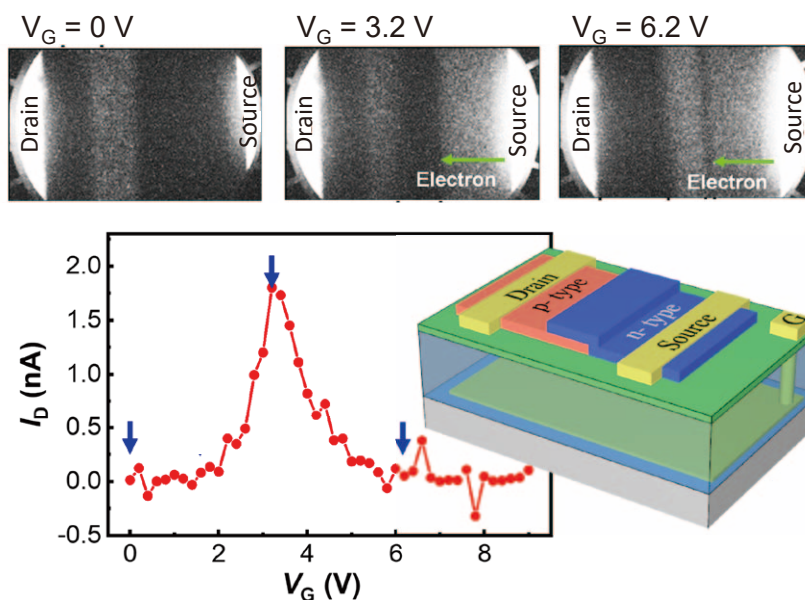
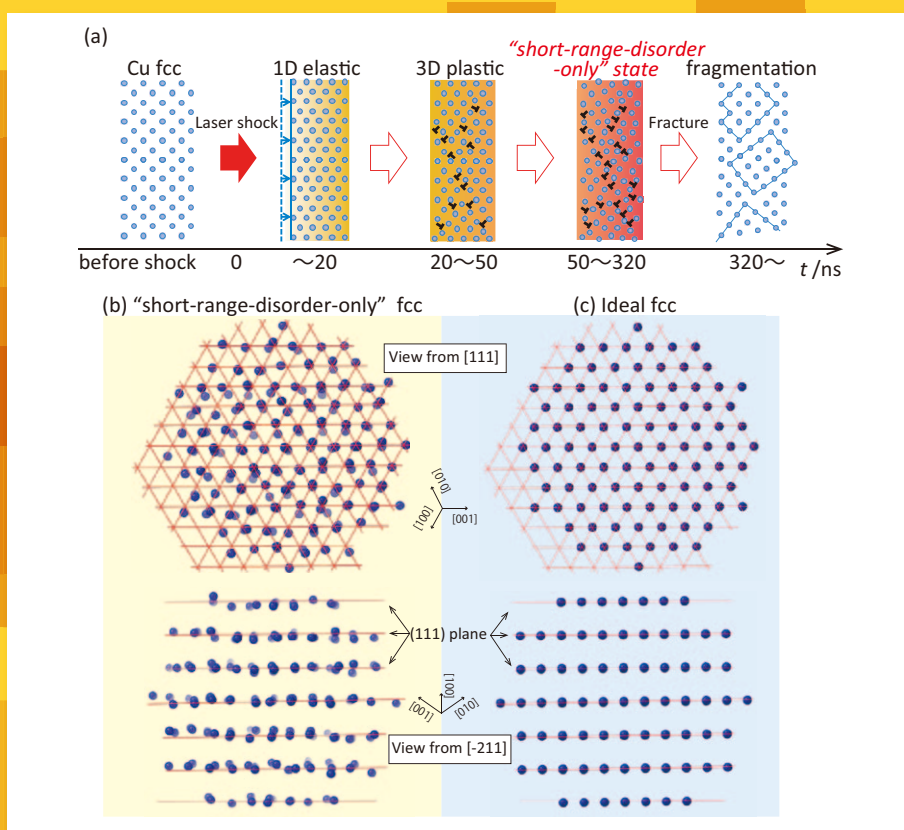


- 金属が破壊する瞬間に出現する特異な構造
- 空乏層のイメージングによる有機トランジスタのメカニズム解明



# 目次

|                                                                                              |                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----|
| 物構研つくばキャンパスだより                                                                               | 雨宮 健太                                  | 1  |
| 現 状                                                                                          |                                        |    |
| 入射器の現状                                                                                       | 恵郷 博文                                  | 2  |
| 光源の現状                                                                                        | 小林 幸則                                  | 4  |
| 放射光実験施設の現状                                                                                   | 船守 展正                                  | 8  |
| 放射光科学第一、第二研究系の現状                                                                             | 千田 俊哉                                  | 9  |
| 最近の研究から                                                                                      |                                        |    |
| 金属が破壊する瞬間に出現する特異な構造<br>Unique atomic structure of metal as the origin of fracture            | 丹羽 尉博, 高橋 慧, 佐藤 篤志, 一柳 光平, 阿部 仁, 木村 正雄 | 11 |
| 空乏層のイメージングによる有機トランジスタのメカニズム解明<br>Mechanism of Organic Transistors by Imaging Depletion Layer | 福本 恵紀, 早川 竜馬, 竹入聡一郎, 山田 洋一, 若山 裕       | 18 |
| プレスリリース                                                                                      |                                        |    |
| カゴメ格子超伝導を担う電子軌道を解明 – 放射光を用いた先端電子計測で照らし出す –                                                   |                                        | 23 |
| KEK と農研機構がやさしい科学展示でコラボ～つくば駅前特設展示<br>「POP into サイエンス」リニューアル～                                  |                                        | 23 |
| サッカーボール型タンパク質ナノ粒子 TIP60 を壊して戻す技術開発<br>– 任意のタイミングで解離・会合を制御可能なタンパク質 –                          |                                        | 23 |
| 研究会等の開催・参加報告                                                                                 |                                        |    |
| PF 研究会「開発研究多機能ビームラインの建設と利用」開催報告                                                              | 高橋 嘉夫, 解良 聡, 島田 賢也, 船守 展正              | 25 |
| ユーザーとスタッフの広場                                                                                 |                                        |    |
| PF ユーザーの西川恵子氏が文化功労者に選出                                                                       |                                        | 27 |
| KEK の足立伸一理事と物構研の野澤俊介准教授が「つくば賞」受賞                                                             |                                        | 27 |
| PF トピックス一覧 (11 月～1 月)                                                                        |                                        | 27 |
| PF-UA だより                                                                                    |                                        |    |
| 令和 4 年度第 3 回 PF-UA 幹事会・運営委員会 議事録                                                             |                                        | 29 |
| 人 事                                                                                          |                                        |    |
| 人事異動・新人紹介                                                                                    |                                        | 30 |
| お知らせ                                                                                         |                                        |    |
| 2022 年度量子ビームサイエンスフェスタ<br>(第 14 回 MLF シンポジウム / 第 40 回 PF シンポジウム) 開催のお知らせ                      | 山田 悟史, 宮田 登                            | 31 |
| 2023 年度後期共同利用実験課題公募について                                                                      |                                        | 33 |
| 2023 年度後期フォトンファクトリー研究会の募集                                                                    | 船守 展正                                  | 33 |
| 予定一覧                                                                                         |                                        | 34 |
| 掲示板                                                                                          |                                        |    |
| 放射光共同利用実験審査委員会速報                                                                             | 君島 堅一, 北島 義典                           | 35 |
| 2023 年度前期放射光共同利用実験採択課題一覧                                                                     |                                        | 36 |
| 2022 年度後期からこれまでに採択された P 型課題                                                                  |                                        | 40 |
| 採択された 2023 年度マルチプローブ共同利用実験課題                                                                 |                                        | 40 |
| 第 151 回 物質構造科学研究所運営会議議事次第                                                                    |                                        | 41 |
| 第 153 回 物質構造科学研究所運営会議議事次第                                                                    |                                        | 41 |
| 物構研コロキウム                                                                                     |                                        | 41 |
| 2022 年度第 2 期配分結果一覧                                                                           |                                        | 42 |
| 編集委員会だより                                                                                     |                                        |    |
| 「PF ニュース」からのお知らせ                                                                             |                                        | 48 |
| 投稿のお願い                                                                                       |                                        | 48 |
| 編集後記                                                                                         |                                        | 48 |
| 巻末情報                                                                                         |                                        | 49 |

## 〈表紙説明〉最近の研究から

(上段) 銅の破壊プロセス (a) と、破壊の瞬間に生じる特異な原子構造 (b)

(「金属が破壊する瞬間に出現する特異な構造」より)

(下段) フェムト秒光電子顕微鏡を利用して有機トランジスタの動作下の電子の動きを捉えた。ソースとドレイン電極間のグレイスケールが電子の密度分布の変化を表している (空乏層のイメージングによる有機トランジスタのメカニズム解明より)

毎年2月に発行するPFニュースの第4号では、物構研副所長(つくば担当)が「物構研つくばキャンパスだより」を執筆することになっています。つくばキャンパスでは、放射光実験施設の他に低速陽電子実験施設において共同利用を実施しているほか、構造生物学研究センターが運営するクライオ電子顕微鏡や、量子ビーム連携研究センターが運営するX線回折計などのオフライン研究機器が整備されています。昨年完成したクライオ電顕実験棟には、2022年12月に300 kVクライオ電子顕微鏡が導入され、すでに稼働している200 kVクライオ電子顕微鏡とあわせて、利用実験を開始すべく準備が進んでいます。低速陽電子実験施設では、共同利用実験の主力のひとつとして稼働している全反射高速陽電子回折(TRHEPD)装置に加えて、低速電子線回折(LEED)の陽電子版である低速陽電子回折(LEPD)装置の整備が順調に進んでいます。研究設備以外に目を向けると、今年度から利用を開始した共同利用宿舎5号棟は、結露のために1、2階の利用を一時停止していましたが、10月に利用を再開しました。食堂、喫茶室、売店も引き続き営業されていますので、共同利用実験等で来所される際にはぜひご利用ください。

年末年始は例年、文科省からの運営費交付金予算の内示の時期です。PFの運営費は、今年度より大規模学術フロンティア促進事業から外れて基幹経費化されていますので、従来のような年度ごとの大きな増減はありません(機構内での予算配分は、予算ヒアリングを経て決定されます)。設備の整備については別途要求しておりますが、こちらは現時点では大きな動きはありません。一方で、教育研究組織改革として物構研から要求していた「物質構造科学における新領域開拓機能の強化」について、来年度から教員2名が新規に認められました。詳細については今後詰めていきますが、物構研所長直属の組織として「新領域開拓室」を新設し、放射光・中性子・ミュオン・低速陽電子・クライオ電顕を有機的に連携・統括し、全国の量子ビーム施設と連携して分野を横断したマルチプローブ研究の推進と人材育成(特に施設系の人材)を行うものです。具体的な柱(部門)としては、量子ビーム施設連携、AI・DX(2023年度)、イメージング・顕微および非破壊分析(2024年度)を予定しています。このほかの運営費交付金予算として、ミッション実現戦略分があります。こちらは第4期中期計画期間(2022-2027年度)にわたって、KEK全体の合計としては同額が措置され、KEK内で配分されるものです。物構研が直接かわるものとして、「量子ビーム連携研究によるグリーンイノベーションの推進」と「文理融合研究:量子ビーム科学と人文科学の「知」の融合」の二つのプロジェクトが実施されており、前者の予算によって量子ビーム連携研究センターと低速陽電子実験施設の運営費が賄われています。上述した新領域開拓室の新設は、これらのプロジェクトにとっても大きな後押しになりますので、今後

ますます発展させていきたいと考えています。

最後にKEK技術賞についてご報告します。KEKでは技術職員を対象に、業務上特に有益な発明もしくは開発または改良をした個人またはグループに対して、KEK技術賞の表彰を行っています。今年度は、放射光実験施設の田中宏和さんが「中規模放射光施設での時間分解実験に向けた同期型X線チョッパーの開発と実用化」という内容で受賞されました。これは、PFのハイブリッドモードにおいて、孤立バンチ部分だけを切り出して時間分解実験に利用することを可能にしたもので、これによって、蓄積リングの平均電流値を保ったままで、シングルバンチを用いた時間分解実験とマルチバンチを用いた通常の実験の両立を実現しました。また、加速器第六研究系の内山隆司さんが「エネルギー回収型線形加速器(ERL)のための高輝度電子銃および入射部の極高真空システムの構築」という内容で受賞されました。高輝度電子銃はPFの将来計画の有力候補として検討を進めているハイブリッドリングにおいて、その性能の鍵を握る重要な要素の一つです。ERLとハイブリッドリングでは電子銃の仕様も異なりますが、極高真空システムの開発には大きな意味があります。もう一件の受賞は素核研の田中伸晃さんで、「ハドロンホール方式による研究施設の湿度環境改善」という内容です。ハドロンホールはJ-PARCの施設ですが、そこで開発した湿度を低く保つ手法を、つくばにある陽子シンクロトロン施設などに応用したものです。通常、大型施設の湿度を制御するには大規模な空調設備が必要になりますが、この手法では、外気の流入を適切に管理することで、家庭用の除湿器数台程度で湿度を低く保つことを可能にしています。したがってこの技術は、PFや将来の量子ビーム施設における大幅な省エネルギー化につながる可能性があります。このように、KEKにおける共同利用実験は、技術職員の高い技術力によって支えられていることを改めて強調したいと思います。

最後に大変残念なお知らせですが、放射光科学第一研究系講師の岩野薫さんが、病氣加療中のところ1月27日にご逝去されました。岩野さんは、1993年に助手としてKEKに着任後、研究機関講師を経て2022年8月に講師に昇任し、長年にわたって物構研では数少ない物性理論の専門家として、量子ビーム利用実験に携わる研究者と多くの共同研究を行ってきました。最近、固体の光励起後のダイナミクスを中心とした理論研究に精力的に取り組むとともに、強磁性体の非一様ドメイン構造に関する研究も行っていました。岩野さんのこれまでの貢献に感謝するとともに、心よりご冥福をお祈りいたします。



## 入射器の現状

加速器第五研究系研究主幹 惠郷博文  
(2023 年 1 月 5 日付け)

## 運転状況

PF リングに対して 10 月 4 日よりビーム入射調整を始め、10 月 7 日からユーザー運転を開始した。PF-AR は 10 月 12 日より 5 GeV のエネルギー運転調整を始め、10 月 17 日からユーザー運転を行った。節電のため、25 Hz 運転（定格 50 Hz）であったが、ユーザー運転中の PF リングおよび PF-AR への入射は各 1 Hz であるため、運転モードをシェアして RF 電子銃の高電荷ビーム出力試験(SuperKEKB HER 用)や陽電子生成の調整試験(LER 用)も並行して行なった。SuperKEKB は長期改修期間(LS1)に入り、来年の秋までビーム入射運転を行わないため、これらの試験ビームは入射器内のダンプに廃棄する。PF-AR 5 GeV トップアップ入射と PF リング同時入射のスタディを 11 月 7 日に行い、全リングに対して同時トップアップ入射が可能であることを確認した。11 月 8 日から PF-AR への 6.5 GeV 運転調整が行われ、11 月 11 日から 12 月 5 日まで 6.5 GeV のビーム入射を行なった。PF リングは 12 月 2 日よりハイブリッド入射に切り換えて 12 月 26 日まで運転し、2 日間の入射器調整後、12 月 28 日に 2022 年度第 2 期の運転を終了した。今期は光源リング主体の調整ができたため、非常に安定したビーム入射となった。しかしながら、入射器が原因となる入射中断があり（約 610 分：集計期間 10 月 4 日－12 月 15 日）、パルスマグネット制御プログラム関連のトラブルが 75% を占めた。対策として冬期保守期間以降にパルスマグネットのデータ収集や制御プログラムの改良を行う予定である。

## 加速電界増強ユニット

夏期保守期間にビームエネルギー増強のため、AC\_44 ユニットの改造した。加速管 4 本駆動システムから加速管 2 本駆動システムとなっており、従来の 2 倍となる 80 MW 駆動によって、このユニットは約 1.4 倍の加速電圧増となる。新開発の球形空洞型パルス圧縮器(Spherical-Cavity-type Pulse Compressor: SCPC)は周波数調整後、事前試験通りに問題なく高電力運転ができた。図 1 は AC\_44 ユニットの改造前と同じ定格電力で調整運転した際、従来型の AC\_37 ユニットの(加速管 4 本)と比較したエネルギーゲイン測定データである。AC\_44 ユニットのにおいても定格電界 20MV/m のビーム加速ができていたことを確認した。ただし、加速管下流に設置したダミーロード(高周波吸収装置)内に損傷があることが判明したため、運転電力の増強はダミーロードの改修後に行う予定である。

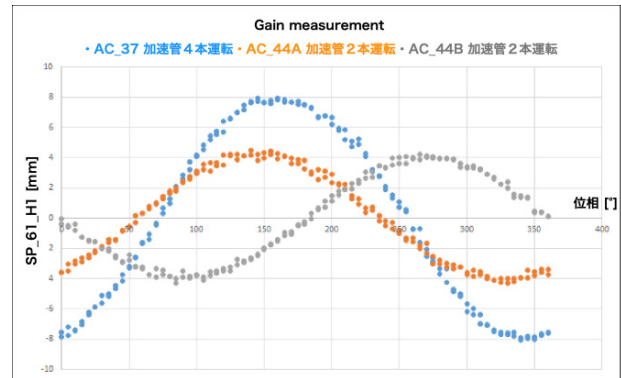


図 1 ビームエネルギーゲイン測定  
縦軸：偏向電磁石下流の水平方向ビーム位置測定（位置偏差は加速エネルギー増加量に比例）

## ビーム研究

RF 電子銃の高電荷ビーム出力試験(HER 用)では電子銃の陰極に照射するレーザー出力量と 2 ラインのレーザー合成の調整にて、電子銃直後で 5 nC バンチのビーム出力ができた。入射器内のビーム軌道調整を行なった結果、入射器出口で 7 GeV 3.9 nC となる設計電荷量のビーム加速に成功した(図 2)。ただし、現状では電荷量の変動が大きく、エミッタンスも要求値まで到達できておらず、今後調整を深めていく必要があるが、過去最大の電荷ビーム生成を達成できたことは大きな前進である。大電荷ビーム試験後、バンチの高電荷、高繰り返し運転によるレーザー照射用窓の汚染に関するスタディを実施した。

J-arc に設置している 8 電極 BPM (Beam Position Monitor) とスクリーンモニタとの同期測定を行い、スクリーンで得られたビーム位置・形状と 8 電極 BPM で得られたデータ解析結果との相関を調べた。この BPM で得られるビーム位置データはスクリーン位置と線型関係を持ち、また、四重極モーメントから算出したビームサイズの変化は、スクリーンモニタで得た値と同等であり、定量化が可能となれば、2 バンチ運転で非破壊のバンチ独立計測が見込める。

10 月 31 日から 11 月 6 日は SuperKEKB の電子ビーム伝送ライン(BTe)を用いたビームスタディを行なった。3 セクターから 5 セクターにかけて電子ビーム軌道にバンパを与え、加速管通過時に生じるウェイク場の影響を軽減させてエミッタンスを最善化させる試験を行なった。J-arc や BTe の第 3 アーク入口に設置した放射光モニターを使



用してビーム位置や形状、エネルギー分散とバンパ量の相関を確認し、ビーム非破壊計測によるビーム軌道安定化フィードバック制御の見通しを得た。BTeにおいても適正なバンパ軌道を作ることによってCSR（Coherent Synchrotron Radiation）によるエミッタンス増大の抑制が確認された。CSRは大きなビーム劣化を引き起こす要因となっており、今後、シミュレーションと比較してビーム品質改善手法の確立を図る。バンパ電荷量を変えてRF位相と水平方向最小エミッタンスの電荷量依存性も測定した。電荷量とともにエミッタンスは悪化していくが、RF位相が基準値よりもプラス方向でCSRの影響と思われる効果は小さく、マイナス方向で大きくなる傾向あった。また、ビームエネルギー変化によるエミッタンスへの影響も確認した。通常運転で想定される-0.12%から+0.39%の変化量において、垂直方向への影響はなく、水平方向は15%程度変化するが、CSRなどの要因によるエミッタンス増大に比べると小さかった。

このように光源加速器への安定ビーム入射を行うと共にビーム性能向上に向けた入射器改造やビーム解析調整を進めている。

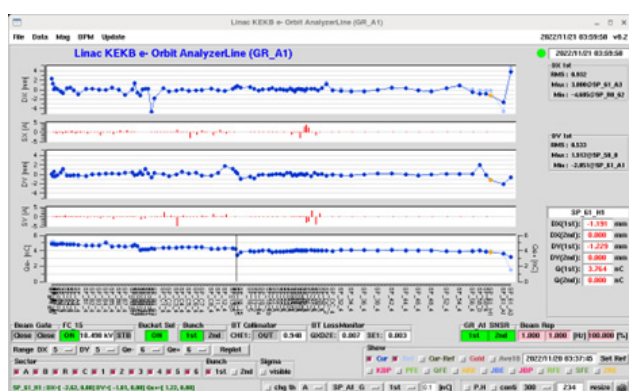


図2 RF電子銃高電荷バンパビーム出力試験（4nCビーム生成）  
上：水平方向軌道，中：垂直方向軌道，下：バンパ電荷量  
左端：RF電子銃出口，右側黄色点：入射器出口

## 光源リング運転状況

図 1 に、PF リングにおける立ち上げ日 10 月 4 日 9:00～運転停止日 12 月 26 日 9:00 までの蓄積電流値の推移を示す。

立ち上げ調整は、順調に行われた。リングの真空度を確認しながら、徐々に電流値を上げていき、初日に 450 mA に到達し、真空光焼きだとなった。2 日目以降の調整も順調で、予定されていたスケジュール通り、10 月 7 日 17:00 からの光軸確認後ユーザー運転が開始された。

しばらく安定な運転が実施されていたが、10 月 16 日 9:00～9:18 に軌道フィードバック用補正電磁石電源の電流値が最大電流値に近づいたため、チャンネルを閉じユーザー運転を中断して、リセット作業を実施した。

10 月 19 日 11:02 に、軌道フィードバック用補正電磁石設定値過大エラーが発生し、一時的に停止した。しかし、軌道が大きく変動している様子はなかったため、12:00 まで待ってからユーザー運転を中断して復旧作業を行った。作業は、チャンネル閉→フィードバック OFF→COD 補正

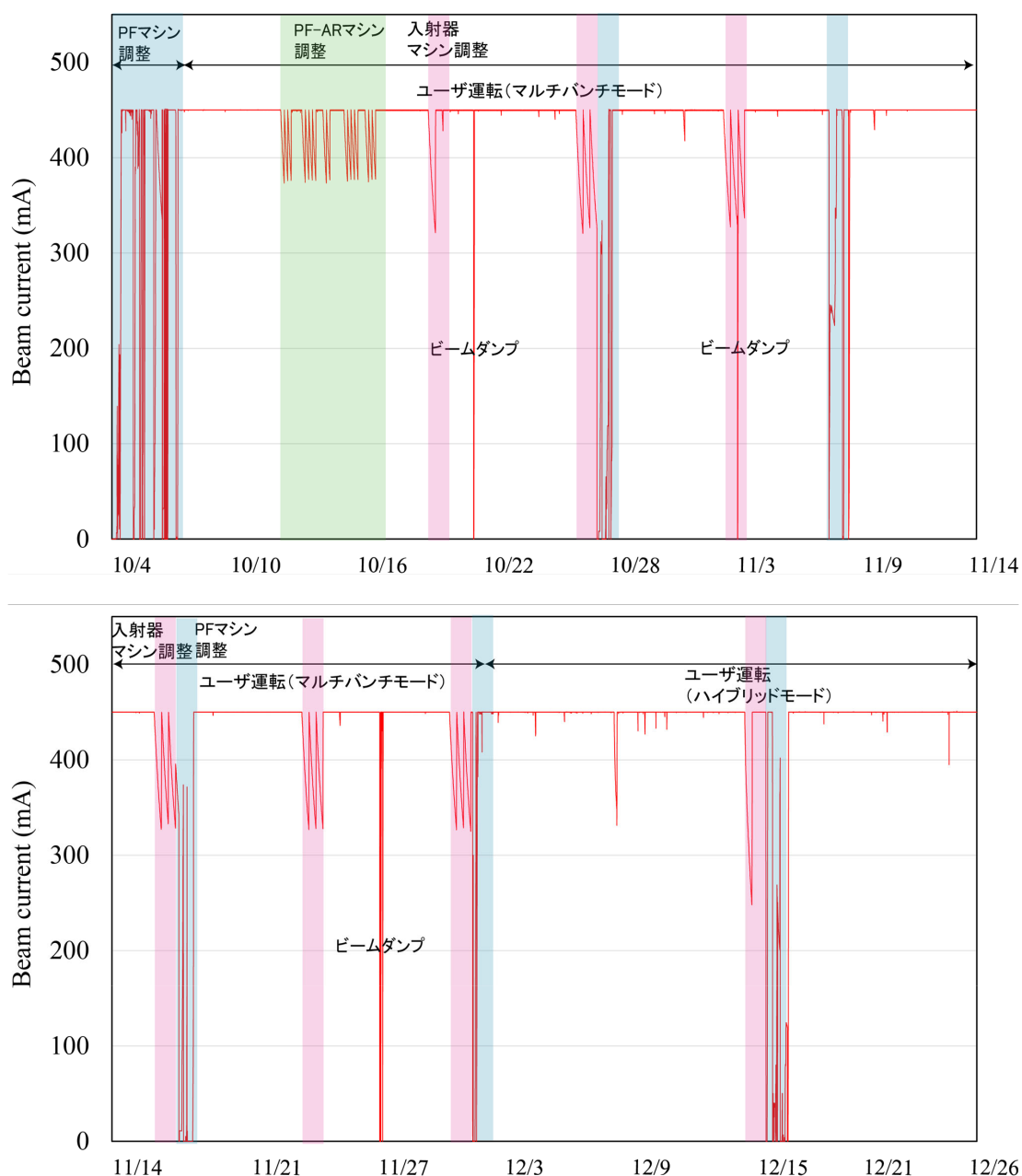


図 1 PF リングにおける運転開始日 10 月 4 日 9:00～運転停止日 12 月 26 日 9:00 までの積電流値の推移を示す。

→フィードバック ON という手順を踏み、問題なく復旧したことからユーザー運転を再開した。このトラブルはめったに発生しないトラブルで原因は不明だが、ビーム位置モニター (BPM) の読み値に一瞬異常な値が入ってしまったためと推測された。しばらく様子を見たが再発はしなかった。

10月20日0:46に入射路偏向電磁石電源 (BTBM) の制御に使用している CAMAC のレジスタが故障し、BTBM が突然オフとなった。トップアップモードであったため、インターロックが動作してチャンネル閉となった。原因は制御に使用している CAMAC モジュールのレジスタが故障したためであった。そこで BTBM 電源を現場で立ち上げ直して、ビーム入射を開始し、2:01 にユーザー運転を再開した。10月27日のマシン調整日に故障した CAMAC モジュールの交換作業を実施した。

10月21日1:37から30分程度、5:47から10分程度、垂直方向のビーム不安定性が発生し、垂直方向のビームサイズが通常の2~3倍になっていた。しかしながら、しばらくして自然にビーム不安定性は収まった。後日原因調査を行ったところ、U#15のギャップが4.3 mmの時に同期して、不安定性が発生していたようであるが、ギャップに同期していたのはこの時のみであった。これ以前や以後にギャップを4.3 mmにしていた時もあったが、必ずビーム不安定性が発生しているわけではないようである。現時点では原因は不明であるが、引き続き注意して観測を行った。

10月21日12:32にチャンネルダンプが発生した。トレンチにおいてBL-5のレギュレータ圧空漏れがあったが、ユーザー側からの希望もあり、昼休みに圧空の一次側を止めて対処を行おうとした。しかしながら、MBSが閉まった際にレギュレータ内に残っていた圧力が足らず、バルブが規定時間内に閉まりきらなかった。そのため、インターロックが動作してビームダンプとなってしまった。最初からBL-5だけチャンネルを閉じて作業を行っていればビームダンプを防げたトラブルであることから、今後はそのように対処することとした。

10月22日以降、1シフトに1~2回の頻度で100  $\mu$ m を超えるような比較的大きな水平方向の軌道変動が起きはじめた。未だに原因不明の変動であるが、継続して調査を行った。

入射器マシン調整日11月3日1:00のビーム電流の積み上げ入射を行っていた時に、ビームダンプが発生した。原因は、入射用キッカー電磁石3台中1台 (K3) が励磁しなかったことにより、蓄積ビームの軌道が大きくずれてしまったためと判明した。誤動作によるものと推察されるが、ビームダンプ後の再入射は特に問題がなくユーザー運転が再開された。運転停止まで再発はしなかった。

11月24日9:00に軌道フィードバック用補正電磁石電源1台が最大電流値に近づいたため、一旦チャンネルを閉じて、電流値のリセットを行った。リセット後はすぐに運転を再開した。

11月27日0:57 PF 光源棟地下機械室にて水漏れを発見

した。RF #4の集束コイル冷却水配管からの水漏れであることが判明した。チャンネルを閉じて、水漏れ対策の作業を行った。作業が終了して、入射を再開したが、水平方向のビーム不安定性が発生した。個別バンチフィードバックのパラメータを調整して水平方向の不安定性は収まったものの、バンチフィルの乱れから進行方向のビーム不安定性が発生してしまった。パラメータ調整では抑制できず、ビーム電流ゼロからの再入射を行って対処した。その後、ビーム不安定性の再発は起きていない。

12月1日にマルチバンチからハイブリッドモードへの切り替え作業を行った。今期は、シングルバンチ部の電流値を50 mA、マルチバンチ部の電流値を400 mA、合計450 mA とした。12月2日9:00から光軸確認を行って、ユーザー運転を再開した。

12月4日9:00 垂直方向の軌道変動が発生した。13:50にチャンネルを閉じて軌道フィードバックのON/OFF 操作を行ったところ変動は収まった。しかし、変動の原因が特定できておらず、様子を見ることとした。

12月5日19:30に垂直方向の軌道変動に対応するため、一旦チャンネルを閉じて、故障していると推測されていた高速軌道フィードバック制御用 DAC ボードを交換した。しかし、その後も軌道変動が発生したため、他の原因であることが判明した。結果として、補正電磁石電源 PV28 の電流値がある閾値を超えると不安定になり、変動が発生することを突き止めた。PV28 近傍の補正電磁石電源 VD36 を調整することで、PV28 の電流値を抑制して対処した。12月6日からは、垂直方向の遅い軌道フィードバック (SOFB) を OFF にすることで、PV28 の電流値ドリフト自体を抑えて運転 (軌道のずれが目立ち始めたら手で数分間 ON にする) し、その効果により運転終了まで垂直方向の軌道変動は再発しなかった。

この期間ハイブリッドモードの蓄積電流値450 mA (シングルバンチ部50 mA、マルチバンチ部400 mA) でユーザー運転を実施しているが、入射器マシン調整日やトラブルなどで430 mA を下回ると進行方向のビーム不安定性が発生する。不安定性が発生した場合は、RF に位相変調をかけて抑制するようにしているが、ビームラインによっては強度変動として観測されていると推測される。しかしながら、このビーム不安定性を完全に抑制する手段はなく、現状では RF の位相変調に頼らざるを得ない。

12月24日1:23頃、蓄積電流値が407.4 mA まで突如削れるという現象が起きた。同期して RF 空洞パワーの変動が一瞬発生していた。蓄積電流値が低下したことでビーム不安定性も発生したが、RF 位相変調のON/OFF 操作を実施して抑制した。その後も、蓄積ビームが削れる現象が2回起きた。やはり、RF 空洞パワーの変動と関係があるようにも推察されたが、時折生ずる現象で原因の特定には至らなかった。

PF リングは、12月26日9:00に予定通りユーザー運転を終了して、冬の停止期間となった。第3期の運転開始は、2月15日9:00を予定している。



図2に、PF-ARにおける立ち上げ日10月12日9:00～11月7日9:00までの蓄積電流値の推移を示す。10月12日に5 GeVで立ち上げを行った。9:00からパトロール、9:50から入射に関わる総合動作試験1項目を実施し、10:00ごろよりビーム調整を開始した。PF-ARも立ち上げ調整は順調に実施され、

10月17日9:00からの光軸確認後にユーザー運転が開始された。

10月20日8:36に、偏向電磁石B\_SE02の流量インターロックが動作して、ビームダンプとなった。リングトンネル内に入域し確認したが特に異常はなかった。インターロックはリセットが効いたことから、誤動作と判断し、再立ち上げを行ってユーザー運転を再開した。

10月25日に入射効率低下のための原因調整を行ったところ、メインバンチ以外のバンチにビームが入ったためビ

ームを捨てて、再入射を実施した。

11月2日に純度が悪化したとの連絡があり、純化調整をせずに様子をみていたが、翌日には純度が回復するということがあった。今期は純度に関連するトラブルが何度か起こっている。メインバンチに対して後ろのバンチを蹴るように純化のタイミングを設定しているが、以前に比べてタイミングのふらつきが大きいことが要因と推測している。しかしながら、ふらつきの原因は不明のため様子を見ているところである。現状では純度が悪化した時にその都度純化調整を行い対応していくこととした。

11月7日9:00より6.5 GeVモードに切り替え、11月11日9:00から光軸確認を実施してユーザー運転を再開した。

11月11日9:00から、6.5 GeVユーザー運転において、測定器開発テストビームライン用内部標的を挿入して、放射光実験と共存する試用運転が開始された。12月5日

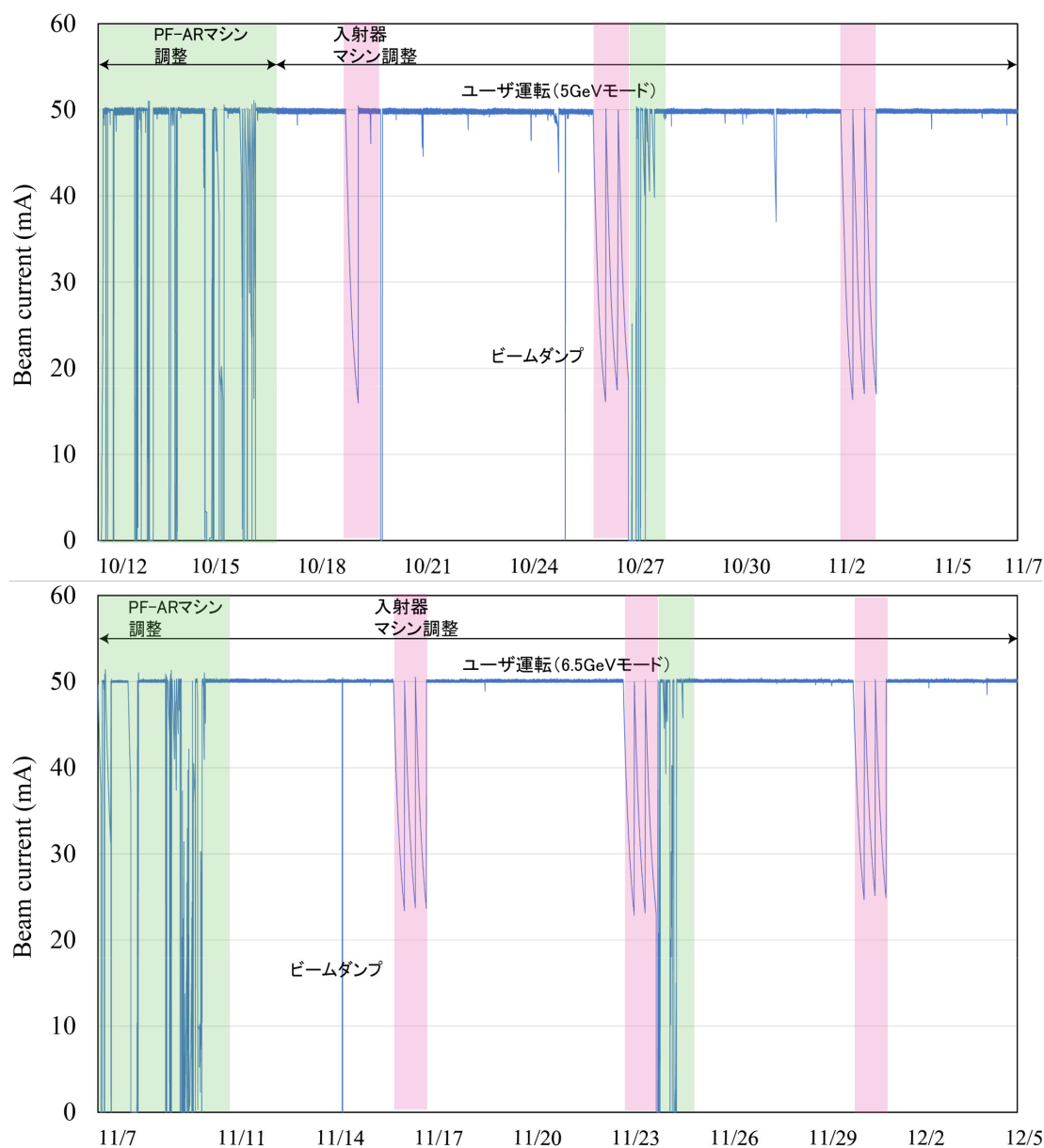


図2 PF-ARにおける運転開始日10月12日9:00～運転停止日12月5日9:00までの蓄積電流値の推移を示す。

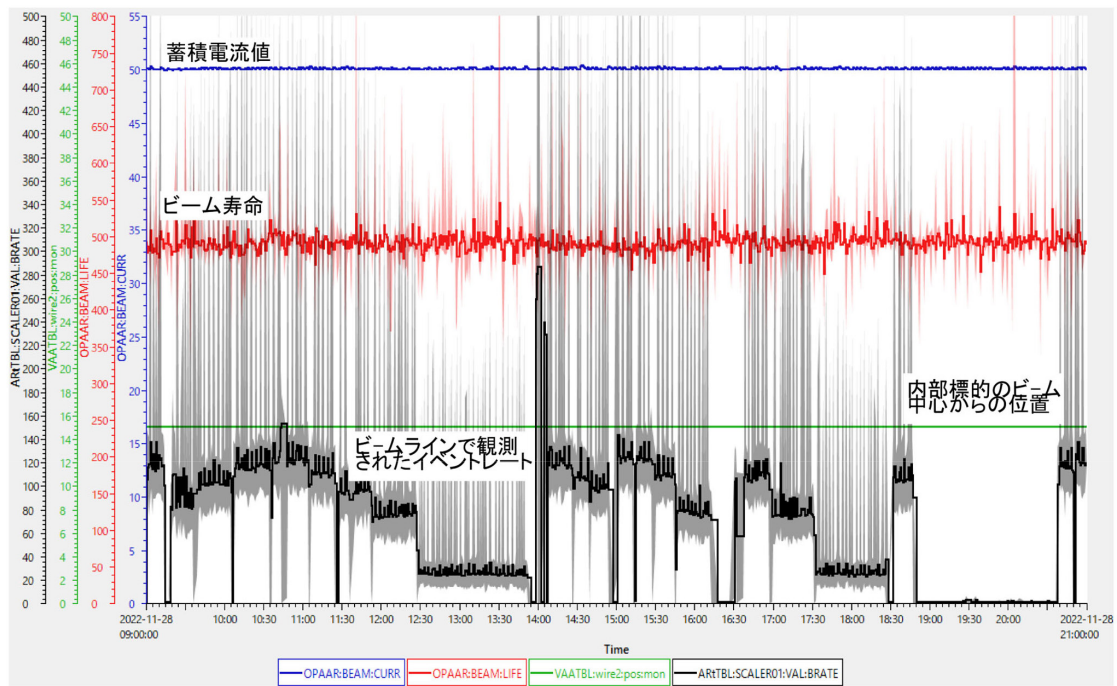


図3 PF-ARにおける11月28日9:00～11月28日21:00までの蓄積電流値（青：単位 mA），ビーム寿命（赤：単位 分）内部標的のビーム中心からの位置（緑：単位 mm），ビームライン側で観測されたイベントレート（黒：単位 Hz）の推移を示す。

9:00の運転停止まで、概ね安定した電子ビームがビームライン側に供給された。測定器開発テストビームラインにおける11月28日9:00から21:00まで12時間のイベントレートの推移をリングの運転状況と合わせて図3に示す。

11月14日19:32 西RF空洞#1で反射が起こり、インターロックが動作してビームダンプとなった。直ちにリセットされ、19:56には運転が再開された。

11月22日、25日にビーム寿命急落があったが、再入射の必要がなく回復した。真空度の悪化も観測されなかった。

12月4日PF-AR電荷制限器のトラブルで一時入射が中断したが、誤動作であることが判明し復旧した。

12月5日9:00予定通りユーザー運転を終了して、冬の停止期間となった。PF-ARの第3期の運転開始はPFリングより5日遅れた2月20日9:00を予定している

PF 研究会「開発研究多機能ビームラインの建設と利用」ですが、前号の『放射光実験施設の現状』で、第 1 回を 11 月 6 日にオンラインで開催したことをご報告しました。今号では、第 2 回を予定通り 2023 年 1 月 5 日～6 日に KEK つくばキャンパス・小林ホールとオンラインのハイブリッドで開催したことをご報告させていただきます。第 1 回では主に施設側からビームラインの検討状況を説明したのに対して、第 2 回では利用者側からサイエンスの提案を受けました。正確な数字は集計していませんが、第 2 回も第 1 回と同様に 150 名を大幅に上回る参加がありました。1 日目には、2 ビーム利用について、PF-UA の各ユーザーグループや個人からの提案についてのパラレルセッション、2 日目にはパラレルセッションの報告や総合討論がシングルセッションで行われました。参加者の皆さんにとっては、ビームラインの建設と利用という具体的な目標のもとに、異分野・異手法の研究者と議論する良い機会になったのではないかと思います。こうした取り組みが、新分野・新手法の創成に繋がることを期待したいと思います。詳細については、本誌記事をご参照ください。

開発研究多機能ビームライン（新 BL-11A, -11B）と広域軟 X 線ビームライン（仮称；新 BL-12A）の建設については、資材の長納期化などの影響もありますが、ほぼ計画した通りに進んでいます。BL-11A, -11B, -11D の利用については、2022 年度第 3 期までとなります。新 BL-12A では、二結晶分光器パス、回折格子分光器パスの順に、建設を進めます。現在のところ、前者を 2023 年度第 2 期に、後者を 2023 年度第 3 期に立ち上げることを目標としています。BL-11A, -11B, -11D を利用している課題については、自動的に新 BL-12A で有効とします。ただし、有効期間の延長はありませんのでご注意ください。新 BL-12A を利用する課題の募集については、2023 年度後期の公募から開始する予定です。建設スケジュールについては、各種の要因で変更になる可能性があります。随時、Web 等でお知らせしますので、ご理解とご協力をお願いいたします。

### 運転・共同利用関係

2022 年度第 3 期の運転ですが、光熱費の高騰への緊急対応として令和 4 年度第二次補正予算が措置されたことを受け、機構内で調整を行った結果、PF は 2 月 15 日から、PF-AR は 2 月 20 日から、ともに 3 月 13 日まで運転を実施することになりました。PF のハイブリッドモードは 3 月 3 日から 3 月 13 日を予定しています。PF-AR は全期間 6.5 GeV で運転を行います。短い運転期間ですが、ビームタイムを有効にご活用ください。なお、第 3 期の運転計画をお知らせする際に混乱がありました。この場を借りてお詫びさせていただきます。

PF-PAC の全体会議が 1 月 16 日に Web 会議方式で開催され、課題の評点と採否が審議されました。今回の公募から、一定の条件の下、G 型課題（一般）への博士後期課程学生の申請を認めることとしていましたが、3 件の申請がありました。なお、T 型課題（大学院生奨励）に申請された 4 件の内の 3 件については、T 型の要件を満たしていないことから、G 型として審査されました。また、課題採択後の実験ステーション追加に関する審議、現在進行中の BL-11 と BL-12 の再整備に伴う課題の取り扱いに関する審議、レフェリーによる総合評価廃止の影響や S 型課題等の中間・最終評価に関する協議などが行われました。詳細については、本誌記事をご参照ください。

### 人事異動

放射光実験施設に関する人事異動はありませんでした。

第 40 回 PF シンポジウムは、3 月 14 日につくば国際会議場（エボカル）とオンラインのハイブリッドで開催されます。施設運営や将来計画に関する総合討論、PF-UA の特別企画なども予定されています。積極的なご参加をお願いいたします。

ここ何回かは主に構造生物の分野に関して色々なことを書いてきましたが、今回は材料科学を取り巻く現状についてお知らせしようと思います。今回は材料科学研究部門長の木村正雄教授に XAFS データベースを取り巻く状況について紹介頂きます。

ご存じの通り、材料科学の分野においても DX に関する様々なプロジェクトや活動が国内外で推進されています。Photon Factory (PF) においても、材料科学研究部門と放射光実験施設各部門の XAFS 関係者を中心としたメンバーで、XAFS スペクトルのデータベース<sup>1)</sup>を作成し、スタッフや有志のユーザーによるデータデポジットを進めてきました。

今までこうしたデータベースは個々の放射光施設や大学で独自に整備されてきていましたが、XAFS データを他の様々なデータと合わせて活用して新材料開発や製造プロセスの最適化等に役立てていくためには、関連する様々な材料物性等のデータと同じデータベースで検索・活用できるにすることが重要です。こうした考えのもと、日本 XAFS 研究会では北海道大学触媒研究所・朝倉清高先生と PF の XAFS/材料科学の関係者(責任者:木村)が、国内の放射光施設の XAFS 関係者や XAFS のヘビーユーザーの方々に呼びかけて有志のワーキンググループを立ち上げ、「XAFS Database Workshop」を 1~2 回/年の頻度で開催して議論・活動を重ねてきました<sup>2,3)</sup>。(第 1 回は 2018 年 9 月 5 日 第 21 回 XAFS 討論会(@北海道札幌市)の直後に開催)

その中で以下の方向性が確認されました。

- ・ 各機関のデータを集約していく統合したデータベースがあることが望ましい
- ・ そのデータベースは以下の条件を満たすことが必要:
  - (a) 長期にわたりデータベースの維持・保守が可能な組織により管理される,
  - (b) 他の材料科学データとの相互参照ができる,
  - (c) デポジットしたデータが DOI 等の形で参照できる(クレジットが明確になる)。

こうした方向性(理念)を実現すべく、同ワーキンググループのメンバーを中心に活動を進め、物質・材料研究機構(NIMS)の Materials Data Repository(MDR)に「MDR XAFS DB」<sup>4,5)</sup>という collection を作成し、2022 年 7 月には、JASRI(旧)産業利用推進室、立命館大学 SR センター、北海道大学 触媒研究所、PF の XAFS 関係者グループ、のそれぞれの機関の XAFS データベースに収録されているデータが第一弾として MDR にデポジットされました。さらに、あいち SR が現在デポジット作業中です。これらのデータはどなたでも活用することができますので、是非ご

覧頂ければと思います。

こうした活動の中で、XAFS データに付与されるメタデータの記載方法やその形式の重要性が明らかになってきました。XAFS の場合には吸収端が測定データに含まれているので、最低限「どの元素に関する構造情報か」については自明ですが、データとして活用していくには、試料情報をはじめとした様々な情報がメタデータとして提供されていることが必要です。そこで次の活動として、日本 XAFS 研究会(会長:立命館大・稲田康宏先生)のワーキンググループとして、メタデータに関しての議論を現在進めています。これまでの議論の中で、メタデータは、試料、測定条件、光学系等、様々な情報が記載されているのが望ましいが、(a) 誰がどの様に入力するか(もちろんできるだけ自動生成が望ましい)、(b) 誰が読むのか(機械か人間か? 人間の場合専門性が近いか遠いか?), の二つの視点で最適な記載の方法やファイル形式を決めていくべきとの方向性がまとまりつつあります。そして、YAML 形式での XAFS データの標準的なメタデータの第一案がほぼ完成しつつあります。この活動中に、丁度日本放射光学会のデータ構造化諮問委員会(委員長:北大・朝倉清高先生)での取り組みが始まったこともあり、同委員会のスペクトル分科会とリンクして活動を進めており、まとめたメタデータは同委員会に答申する予定です。

こうした活動の中で強く感じたのは、材料科学・測定技術を取り巻く DX の変化・動きはとても速く、完全かつ最終的な仕組みの完成をまってスタートするというより、走りながら考え修正していくやり方で進めていくことが必要なのではないかということです(オープンソースでのソフトウェアやシステム開発をみれば当然のことですが)。そして何よりも重要なのが、こうした活動が研究者の人に広く理解され活用されること、さらにその有用性を理解してもらい、そのデータベースに多くのデータがデポジットされることです。ご存じの通り構造生物学の分野では、基本的な結晶学的データを PDB で公開することが論文化や研究推進の前提となっています。材料科学の分野でも、arXiv や、各 journal の data deposit site 等、同様の流れがどんどん強くなっています。

論文や特許等の知的財産でのクレジットを明確にしつつ、人類共通の財産として取得した各種データを公開していくことは、そのコミュニティが社会から認知され支援を受け続けていくためにも不可欠と考えます。そのため、PF の XAFS 用ビームラインで取得されたデータについても、PF XAFS DB へのデポジットのお願いをしてきました。「PF XAFS DB での公開の後、NIMS MDR へのデポジット」という環境整備が進みましたので、今後はより多く



の XAFS データをデポジットして頂き、XAFS データベースが様々な材料研究により広く活用されていくことを期待しています。そのため、今まで以上に多くのデータをデータベースにデポジットして頂けるよう研究者の皆様に改めてお願いしたいと思います。我々施設サイドでも、デポジットしたいデータの選択とそのメタデータをできるだけ簡単に PF XAFS Database に登録していただける様に、ソフトウェアをはじめとした制度の整備を進めています。こうした活動への理解と積極的なデータのデポジットのご協力を何卒よろしくお願い申し上げます。最後になりましたが、こうしたデータベース整備の活動に関して、ご意見・ご提案・ご要望ありましたらぜひお聞かせ下さい。よろしくお願い致します。(木村正雄)

- 1) PF XAFS Database: <https://pfxafs.kek.jp/xafsdata/>
- 2) 日 本 XAFS 研 究 会 HP: <https://www.jxafs.org/xafs-database/>
- 3) 日本 XAFS 研究会 XAFS データベースフォーラム : <https://github.com/xafs-db/xafs-discussions/discussions>
- 4) MDR XAFS DB: <https://mdr.nims.go.jp/collections/qz20st57x>, <https://doi.org/10.48505/nims.1447>
- 5) M. Ishii *et al.*, Science and Technology of Advanced Materials: Methods (2023) (under review).

## 人事異動

最後に放射光科学第一，第二研究系に関する人事異動です。12月16日付けで山田悠介さんが研究機関講師に昇任されました。また，1月16日付けで，城戸大貴さんが特別助教として採用されました。新しい環境での活躍を祈念いたします。

### 金属が破壊する瞬間に出現する特異な構造

丹羽尉博<sup>1</sup>, 高橋慧<sup>2</sup>, 佐藤篤志<sup>3</sup>, 一柳光平<sup>4</sup>, 阿部仁<sup>1</sup>, 木村正雄<sup>1</sup>

<sup>1</sup>物質構造科学研究所, <sup>2</sup>計量計画研究所, <sup>3</sup>European XFEL<sup>4</sup> 高輝度光科学研究センター

### Unique atomic structure of metal as the origin of fracture

Yasuhiro NIWA<sup>1</sup>, Kei TAKAHASHI<sup>2</sup>, Tokushi SATO<sup>3</sup>, Kohei ICHIYANAGI<sup>4</sup>,  
Hitoshi ABE<sup>1</sup>, Masao KIMURA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Materials Structure Science, <sup>2</sup>The Institute of Behavioral Sciences

<sup>3</sup>European XFEL, <sup>4</sup>Japan Synchrotron Radiation Research Institute

#### Abstract

金属の破壊の起点に関する基礎的な知見を明らかにするため、銅のレーザー衝撃破壊をX線吸収微細構造(XAFS)を用いて時分割に観察した。破壊から117 ns以降において、局所的にのみ無秩序で、長距離には秩序的な構造を保った特異な状態が存在していることを明らかにした。これは高密度の転位が形成され絡み合い(tangling)と推測され、亀裂の先端周辺など微小な領域での short-range-disorder-only state は破壊の起点になると考えられる。

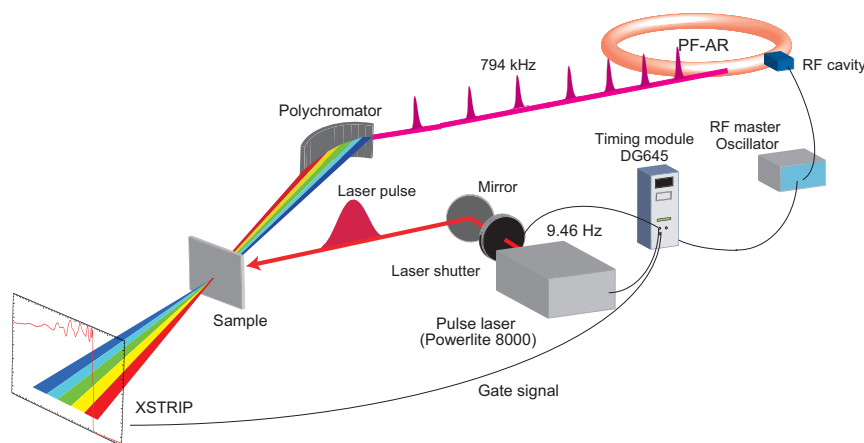
#### 1. はじめに

金属は橋、建物、自動車、飛行機、ロケットなどインフラ材料として広く用いられている。このため、それらの破壊のプロセスを理解することは、機械的特性の制御や構造材料の安全マージンを設計するのに極めて重要である。0.1~1.0 s<sup>-1</sup> のような遅いひずみ速度でひずみを増加させて機械的加重をかけると、一般的な金属は転位の形成とその移動により、弾性変形から塑性変形へ静的に変化することが広く知られている。しかし、塑性変形が進んだ高密度の転位が存在する条件下では、転位観察に最も有用なツールである透過型電子顕微鏡(TEM)は、各転位の応力場が重なり転位の情報を得ることができない。さらに塑性変形が進んで破壊に至る瞬間については、10<sup>6</sup> s<sup>-1</sup> を超える高いひずみ速度に相当する動的変化でありミリ秒以内に構造変化が進行すると予想され、そのメカニズムについては明らかになっていない。この動的過程のメカニズムを理解することは、破壊がいつ、どのように開始し、進行するかという基本的な問いに答え、材料の安全マージンの設計に必要な要素である。本稿では、破壊の瞬間の原子レベルでの構造変化を観察することにより、破壊の起点(トリガーサイト)に関する基礎的な知見を明らかにするため、銅のレーザー衝撃破壊を波長分散型XAFS(Dispersive XAFS: DXAFS)を用いて時分割に観察した実験について述べる。

#### 2. 不可逆な反応を計測するためのXAFSシステム

系が変化する過程を捉える時間分解計測は様々な計測手法で用いられている。しかしながら金属の破壊に代表されるような繰り返しが不可能な単発現象である不可逆反応は、極短時間で進行するうえに現象(破壊)が始まるタ

イミングも予測できないことが多く、その現象は完全に理解されていない。このような不可逆反応を計測するためには、狙った時間の状態を一度に計測するシステムが求められる。これを解決するため、我々はPF-ARから得られる1パルスのX線のみでXAFS計測が可能なシングルショットのDXAFSシステムを既に開発し、PF-AR NW2Aに導入している[1]。本研究では強制的に金属破壊を生じるトリガーとして高強度パルスレーザーを用い、そのレーザーパルスとシングルショットDXAFSシステムを同期することで、破壊発生から任意の時間後のXAFSスペクトルの測定を実現した。Fig. 1にシングルショットDXAFSシステムの概要図を示す。破壊を誘起するNd:YAGレーザーのパルス幅(半値全幅)は約10 nsである。パルスレーザーの繰り返し周波数に合わせて、PF-ARのバンチ周回信号(794 kHz)を9.46 Hzに分周したものを全ての機器の基準信号とした。分周した基準信号をデジタル遅延パルス発生器(DG645, Stanford Research Systems)を経てパルスレーザー、レーザーシャッター、検出器それぞれの駆動のトリガーとして入力することで、これら全てがPF-ARのX線パルスと同期したシステムを構築した。パルスレーザーは基準信号をフラッシュランプのトリガーとして9.46 Hzで常に発振する。このためレーザーの下流にレーザーシャッターを設け、測定開始の信号を受けた時のみレーザーを1パルス切り出すように工夫した。これによりレーザー照射から所定の時間が経過した時刻でのXAFSスペクトルが測定可能になった。X線パルスとレーザーパルス間の遅延時間はDG645で設定した。



**Figure 1** Schematic of the system combining laser and DXAFS for the observation of irreversible processes, with synchronized PF-AR bunch orbiting signal, delayed pulse generator, laser, laser shutter, and detector.

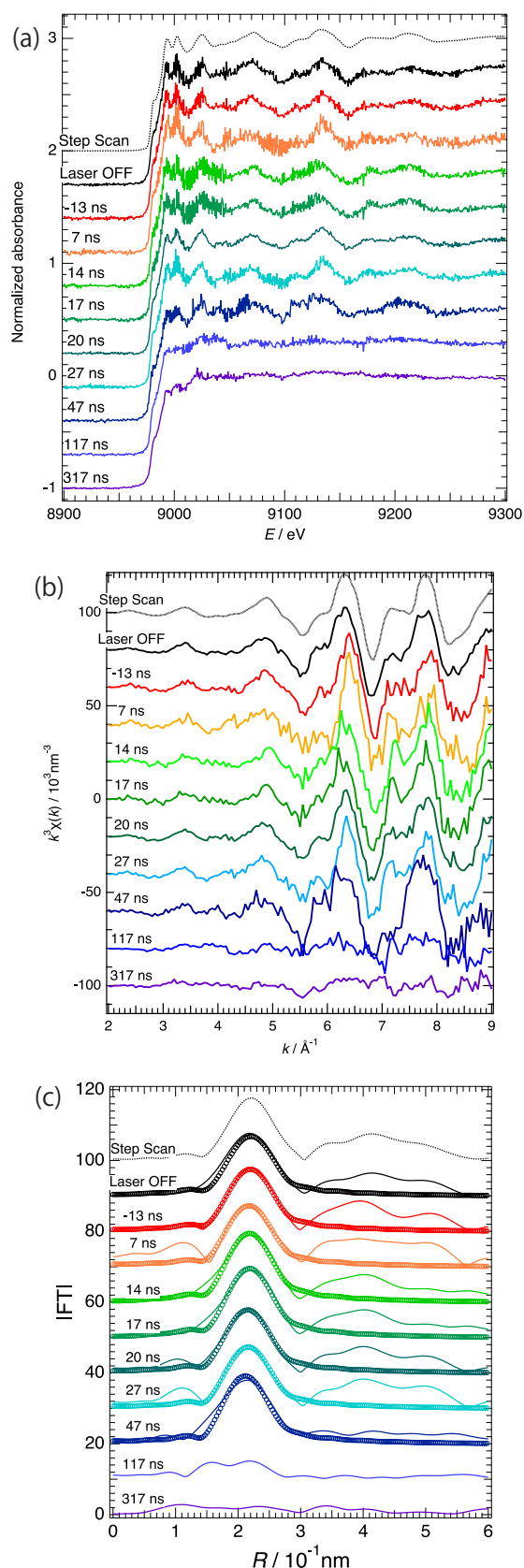
### 3. XAFS 振動は消失するが XRD ピークが存在する不思議な状態

Fig. 2 にレーザー照射後の各遅延時間における吸収端ジャンプ量で規格化した銅の XAFS スペクトル (a), 広域 X 線吸収微細構造 (EXAFS) 振動 (b), EXAFS 振動および EXAFS 振動を  $k = 0.315 \sim 0.9 \text{ nm}^{-1}$  の範囲でフーリエ変換して得られた動径構造関数 (c) を示す [2]。破線は通常の方法で得られたスペクトル, 実線が DXAFS で得られた時間分解スペクトルである。動径構造関数 (c) 中の点線は Cu-Cu の最近接相互作用を考慮しカーブフィッティングした際の計算値を示す。XAFS スペクトル, EXAFS 振動, 動径構造関数のいずれも, レーザー照射から 27 ns まではスペクトル形状にはほぼ変化がなく, その局所構造 (short-range order : SRO) は, 理想的な面心立方格子 (fcc) 構造を維持したままであることを示している。しかし 47 ns では EXAFS 振動に若干の変化が現れ, 動径構造関数の最近接 Cu-Cu に由来する 0.22 nm のピークが維持されたまま第三近接以降の 0.3 nm 以上のピーク強度が著しく低下した。さらに, レーザー照射後 117, 317 ns では XAFS スペクトルの振動がほぼ消失した。この際, 銅の規格化前の吸収端ジャンプ量は, レーザー照射前後で変化がなかった。EXAFS スペクトルのカーブフィッティングにより各遅延時間での構造パラメータを求めた結果, 銅の配位数と Debye-Waller 因子は遅延時間によらずそれぞれ約 12 および約  $0.0076 \times 10^{-2} \text{ nm}^2$  であった。一方で最近接距離はレーザー照射後 7 ns で 0.254 nm から 0.252 nm と 0.002 nm (約 0.7%) 短くなり, その後 14~17 ns で 0.254 nm と回復した後に 20~47 ns では再び減少に転じ, ほぼ線形変化するという傾向を示した。これはレーザー照射により 7 ns で格子が圧縮され, その後 14 ns にかけて圧縮が解放され元の結合距離に戻った後に 20 ns から破壊のきっかけとなる変化が始まったと推測される。PF-AR NW14A において時間分解 X 線回折 (XRD) で得られた銅の XRD パターンを Fig. 3 に示す [2]。DXAFS と同様のシングルショット XRD

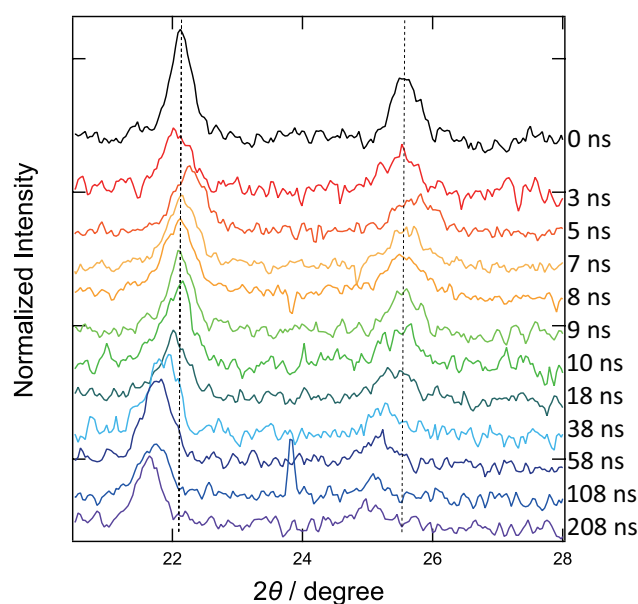
ができるシステムの概要については文献を参考にされたい [3, 4]。XRD パターンにおいて  $2\theta = 22.1^\circ$  および  $25.5^\circ$  のピークはそれぞれ fcc 構造を持つ銅の 111 および 200 からの回折である。レーザー照射から 5 ns 後に  $2\theta = 22.1^\circ$  および  $25.5^\circ$  いずれのピークも高角度側にシフトし, 7 ns で元に戻り, その後 10 ns まではピーク位置は変わらない。その後 18 ns 以降でいずれのピークも低角度側にシフトしているが, これはレーザー照射によって試料が X 線光軸上に検出器に向かって吹き飛ぶことによってカメラ長が短くなったことが要因である。ピーク位置から格子定数を求め体積を算出すると, 5 ns では体積で約 1.1% 圧縮され, その後 7 ns で緩和し, 10 ns まではそのまま状態を維持したと考えられる。20 ns 以降全ての時間においてでは XRD パターンは明瞭なピークが存在しており, 半値幅もほぼ一定であることから, 局所 (SRO) では破壊が生じ XAFS スペクトルに変化が現れているが, 銅全体の非晶質化や結晶子サイズには大きな変化がなかったことを示している。このような DXAFS および XRD の結果は, 銅の変形の後期 (>117 ns) で, 原子の Long-range order (LRO) が維持されている間に, 局所的には原子が著しく無秩序な状態を経て反応が進行していることを示している。このような「短距離のみ無秩序で長距離秩序を保った状態 (short-range-disorder-only state) はこれまで報告がなく, 単純な非晶質やナノ粒子状態とは本質に異なる状態と考えられる。

### 4. 破壊の起点となる特異な構造 ~ short-range-disorder-only state ~

レーザー照射で破壊された試料をシリカエアロゲル [5] を用いて回収し, その回収試料を XAFS や TEM で分析した結果, 破壊された銅は最終的に数 nm のナノ粒子になることが明らかになった [2]。ここまでの考察によりレーザー照射された銅は破壊される過程において, レーザー照射から 117 ns および 317 ns で, XAFS では局所構造の乱れ (変化) が確認されたが, XRD では明確な長距離秩序



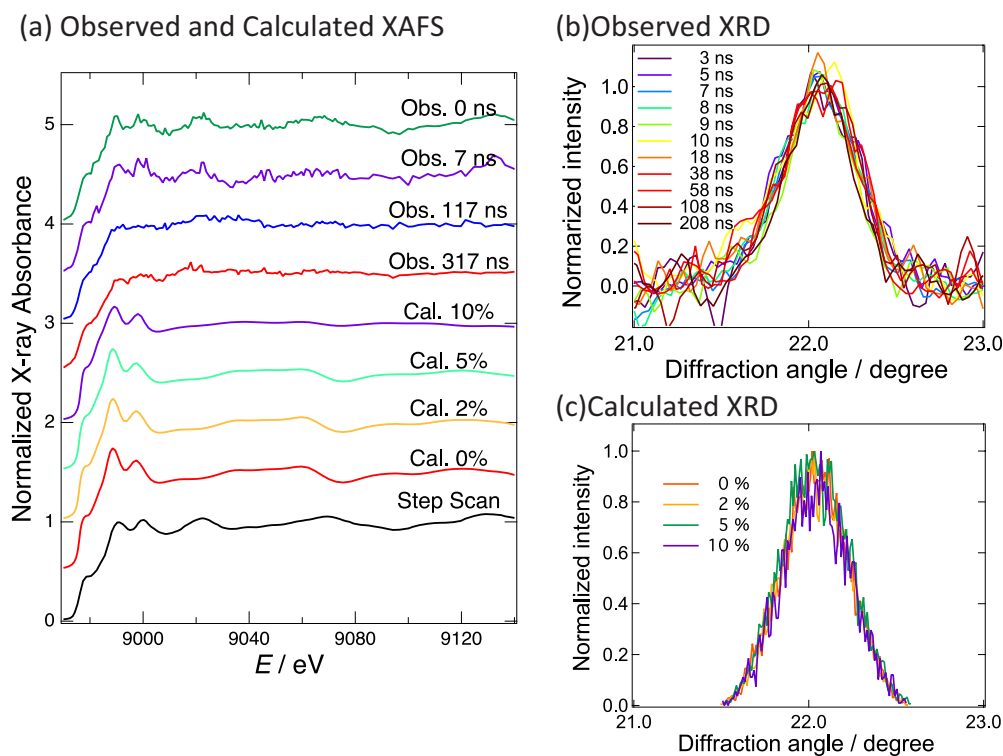
**Figure 2** EXAFS spectra (a), EXAFS oscillations (b) and radial structure functions (c) of copper at each delay time. The dashed lines are for steady-state copper obtained by the step-scan measurement. Solid lines in the radial structure functions (c) are experimental values, and dotted lines are calculated values obtained by curve fitting for the Cu-Cu nearest-neighbor interaction.



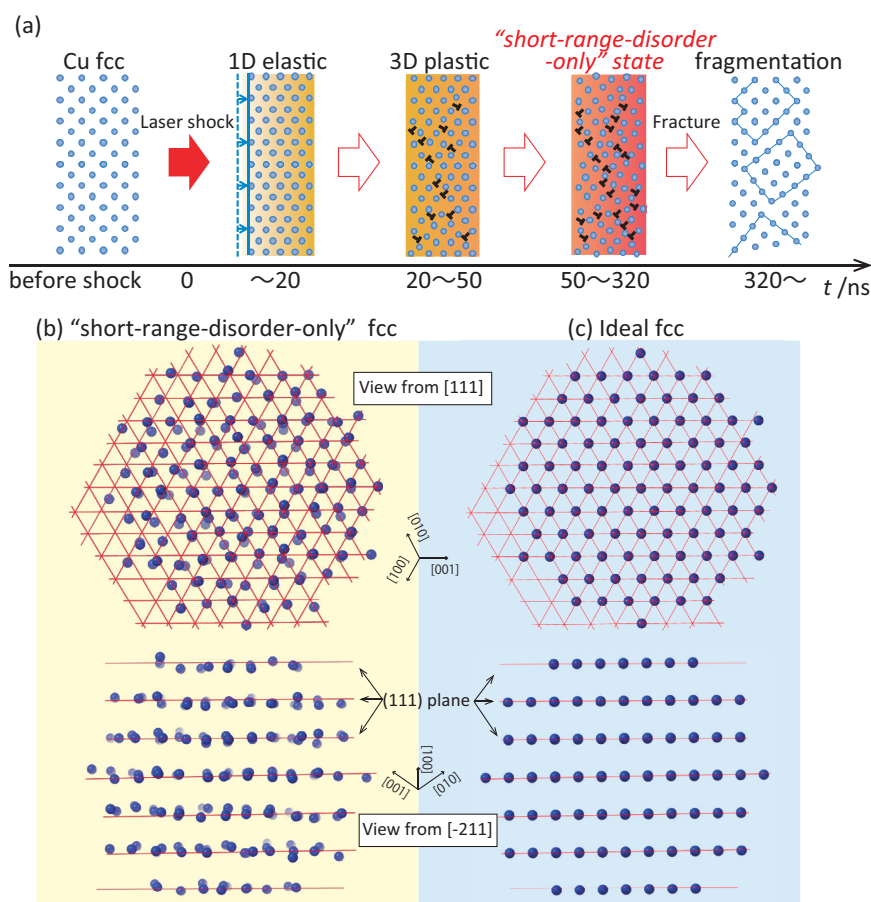
**Figure 3** XRD patterns of copper at each delay time by time-resolved XRD.

が保たれているという一見すると矛盾するような結果が得られた。これはすなわち、局所的にのみ無秩序な構造状態が存在し、長距離には秩序的な構造を保った状態（short-range-disorder-only state）であることを意味している。そこで原子構造が局所的かつ不均一に乱れている不均一構造モデルを構築し、そのモデルでの XAFS および XRD を FEFF8[6-8] およびオリジナルのソフトウェアでそれぞれ計算した。fcc 構造で配列する銅原子すべてを最近接結合距離（0.255 nm）に対して 1~10% 三次元的にランダムに変位させ、そのモデル構造の XAFS および XRD を計算した。この操作を 50 回繰り返しそれぞれのスペクトルを積算した。考慮した原子数は 177 個であり、これは第九配位圏まで含むクラスターに相当する。XRD パターンの計算では格子定数および反射面はそれぞれ 3.615 Å, (111) とし、X 線波長は時間分解 XRD 測定と同条件の 15.5 keV を用いた。計算した銅の XAFS スペクトルと XRD パターンを Fig. 4 に示す [2]。Fig. 4(a) は Step Scan および DXAFS で測定した各遅延時間における XAFS スペクトルと、0~10% の三次元的な変位を考慮したモデル構造の FEFF による計算スペクトルである。(b), (c) はそれぞれ実験で得られた各遅延時間における XRD パターンおよび 0~10% の三次元的な変位を考慮したモデル構造を元に計算した XRD パターンである。計算で得られた XRD ピークとの比較のため、実験で得られた XRD パターンのピーク位置はレーザー照射のない通常の銅のピーク位置にオフセットさせ、ピーク強度を規格化した。ランダムに変位した XAFS スペクトルでは変位量の増加と共にスペクトルの振動構造が消失し、実験データを再現した。同様にランダムな変位を考慮し計算で得られた XRD の規格化ピークは変位の量を変化させてもほとんど変化がなく、実験で得られた XRD の結果と良く一致した。





**Figure 4** Comparison of calculated and experimental XAFS and XRD results for copper. (a) XAFS spectra obtained by DXAFS, calculation and Step Scan, showing XAFS spectra at each delay time for DXAFS and at 0~10% random displacement of the atomic structure for calculation. (b) XRD patterns obtained experimentally at each delay time. (c) XRD patterns at 0~10% random displacement of the atomic structure.



**Figure 5** (a) Structural changes in copper during fracture. Conceptual diagram from laser irradiation to fracture and fragmentation, and atomic structure of the short-range-disorder-only state (b) and ideal fcc structure (c) viewed from the [111] and [-211] directions, respectively.

Fig. 5 に銅のレーザー照射から破壊、微粒子化に至る過程の概念図と、short-range-disorder-only state の原子構造を示す [2]。Fig. 5(b), (c) の上段と下段はそれぞれ [111] および [-211] 方向から見た原子構造である。いずれも上段の図は紙面に垂直な連続する三層の銅原子のみ表示しており、手前から濃青、青、薄青色で示した。(b) は 10% 変位した short-range-disorder-only state での fcc 構造を示し、(c) は理想的な fcc 構造を表している。実験と計算で得られた XAFS スペクトルを比較すると、レーザー照射後 317 ns のスペクトルは 10% 変位したそれとよく一致していることから、317 ns では Fig. 5(b) に示すような約 10% の局所的な変位のみが生じた状態であると考えられる。これらの結果から銅は 117 ns 以降では局所的に不均一に無秩序な状態だが、LRO を保った状態 (short-range-disorder-only state と定義) であると言える。塑性変形中、局所的に不均一で無秩序な状態は {111} や {100} 面など、積層欠陥エネルギーの低い面で発生し、速いひずみ速度 ( $10^6 \text{ s}^{-1}$ ) を伴う変形によって生じる双晶の形成や高密度転位のすべりによって加速される [9, 10]。その後、高密度の転位が形成され絡み合い (tangling)、非常に不均一なひずみ場が生じる。これが破壊の瞬間の直前に生じる short-range-disorder-only state の要因と考えられる。本研究で明らかになったこの状態は高密度の転位が形成され、原子が fcc 構造での元の位置から変位するという MD シミュレーションの結果と一致する [11, 12]。この状態は単に各原子がランダムに変位しているのではなく、fcc 構造の重心位置を保って動いているところに大きな特徴がある。静的な無秩序 (static disorder) の重なりであれば fcc 構造の重心位置を保つことはなく、真にランダムな構造になる。このような特徴的な状態をとるのは、金属結合の特質だと考えられる。金属の塑性変形では転位の高密度化による原子構造変化がランダムに進行するのではなく、方位依存性を有する。これは金属が金属結合による積層構造を有しており、積層欠陥を作るエネルギーが大きく最密面を保つ力が働いているためである。以上のことを踏まえると、銅のレーザーによる破壊は次のようなプロセスで進行していると結論できる (Fig. 5(a))。

0~20 ns    fcc 構造の銅が ~20 ns で一軸圧縮により一次元的に弾性変形  
 20~50 ns    三次元の塑性変形 (転位形成) が起こり、{111} や {100} 面など積層欠陥エネルギーの低い面で局所的かつ不均一に無秩序な状態を形成  
 50~320 ns    転位密度が高くなりそれらのもつれ (tangling) によって、short-range-disorder-only state が発生  
 320 ns ~    微粒子化、ナノ粒子化

## 5. まとめ

本研究で得られた結果は、材料の安全マージンの設計や金属の寿命を予測するために必要な破壊のトリガーサイトに関する基本的な情報を与えるものである。short-range-

disorder-only state は金属学でこれまで言われていた高密度での転位のタングル状態を初めて直接観察したのではないかと期待される。また short-range-disorder-only state すなわち高密度転位タングル状態が破壊のトリガーサイトになっていると結論づけた。この知見により、short-range-disorder-only state の形成を制御するアプローチによって、長寿命、高耐性の金属材料の開発が可能になると期待される。

## 謝辞

本研究で実施した放射光実験はフォトンファクトリーの優先課題 2013PF-22, 一般共同利用実験課題 2014G067, 2015S2-002, 2015S2-006, 2016S2-001, 2019S2-002, あいちシンクロトロン光センターの 201405092 で行われました。

本研究の一部は SIP 国プロ (戦略的イノベーション創造プログラム :Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program) 「革新的構造材料 (KEK 代表: 木村正雄教授)」の援助のもとで進められました。

## 引用文献

- [1] Y. Niwa, T. Sato, K. Ichiyaniagi, K. Takahashi and M. Kimura, High Pressure Research, **36**, 471 (2016).
- [2] Y. Niwa, K. Takahashi, T. Sato, K. Ichiyaniagi, H. Abe and M. Kimura, Materials Science and Engineering: A, **831**, 142199 (2022).
- [3] S. Nozawa, S. Adachi, J. I. Takahashi, R. Tazaki, L. Guérin, M. Daimon, A. Tomita, T. Sato, M. Chollet, E. Collet, H. Cailleau, S. Yamamoto, K. Tsuchiya, T. Shioya, H. Sasaki, T. Mori, K. Ichiyaniagi, H. Sawa, H. Kawata and S. Koshihara, Journal of Synchrotron Radiation, **14**, 313 (2007).
- [4] K. Ichiyaniagi, T. Sato, S. Nozawa, K. H. Kim, J. H. Lee, J. Choi, A. Tomita, H. Ichikawa, S. Adachi, H. Ihee and S. Koshihara, Journal of Synchrotron Radiation, **16**, 391 (2009).
- [5] M. Tabata, I. Adachi, T. Fukushima, H. Kawai, H. Kishimoto, A. Kuratani, H. Nakayama, S. Nishida, T. Noguchi, K. Okudaira, Y. Tajima, H. Yano, H. Yokogawa and H. Yoshida, 2005 IEEE Nuclear Science Symposium Conference Record, **2**, 816 (2005).
- [6] A. L. Ankudinov, C. E. Bouldin, J. J. Rehr, J. Sims and H. Hung, Physical Review B **65**, 104107 (2002).
- [7] A. L. Ankudinov, B. Ravel, J. J. Rehr and S. D. Conradson, Physical Review B **58**, 7565 (1998).
- [8] A. L. Ankudinov, A. I. Nesvizhskii and J. J. Rehr, Physical Review B, **67**, 115120 (2003).
- [9] M. A. Meyers, F. Gregori, B. K. Kad, M. S. Schneider, D. H. Kalantar, B. A. Remington, G. Ravichandran, T. Boehly and J. S. Wark, Acta Materialia, **51**, 1211 (2003).
- [10] B. Y. Cao, D. H. Lassila, M. S. Schneider, B. K. Kad, C. X. Huang, Y. B. Xu, D. H. Kalantar, B. A. Remington and

M. A. Meyers, Materials Science and Engineering: A, **409**, 270 (2005).

[11] E. M. Bringa, K. Rosolankova, R. E. Rudd, B. A. Remington, J. S. Wark, M. Duchaineau, D. H. Kalantar, J. Hawreliak and J. Belak, Nat Mater, **5**, 805 (2006).

[12] V. Dupont and T. C. Germann, Physical Review B, **86**, 134111 (2012).

(受付: 2022 年 12 月 1 日)

## 著者紹介

丹羽尉博 Yasuhiro NIWA



高エネルギー加速器研究機構  
物質構造科学研究所 放射光実験施設  
助教  
総合研究大学院大学 高エネルギー  
加速器科学研究科 物質構造科学専攻  
助教

〒305-0801 茨城県つくば市大穂 1-1

e-mail: yasuhiro.niwa@kek.jp

略歴: 2005 年立命館大学大学院理工学研究科博士後期課程 退学, 2005 年高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 研究員, 2009 年高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 技術職員, 2021 年高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 放射光実験施設 特別助教。博士 (理学)。

最近の研究: 時間分解 XAFS, X 線顕微分光を用いた時空間構造解析による材料の機能発現 / 劣化の起源解明。

趣味: クルマイじり, ドライブ。

佐藤篤志 Tokushi SATO



Senior scientist  
Single Particles, Clusters, and  
Biomolecules and Serial Femtosecond  
Crystallography (SPB/SFX)  
European XFEL GmbH, Holzkoppel 4,  
22869 Schenefeld, Germany  
e-mail: tokushi.sato@xfel.eu

略歴: 2009 年東京工業大学大学院理工学研究科物質科学専攻博士課程 修了, 2009 年高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 博士研究員, 2014 年 Center for Free-Electron Laser Science (CFEL), Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY) 博士研究員, 2020 年 European XFEL GmbH Scientist, 2022 年 European XFEL GmbH Senior scientist 博士 (理学)。

最近の研究: Time-resolved study using pulsed X-ray source

一柳光平 Kouhei ICHIYANAGI



高輝度光科学研究センター 放射光利用  
研究基盤センター 回折・散乱推進室  
〒679-5198

兵庫県佐用郡佐用町光都 1-1-1

e-mail: kichiyanagi@spring8.or.jp

略歴: 2006 年東京工業大学大学院 総合理工学研究科物質科学創造専攻,

2006 年高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 博士研究員, 2009 年東京大学大学院 新領域創成科学研究科物質系専攻 助教, 2014 年高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 特任准教授, 2022 年高輝度光科学研究センター 放射光利用基盤研究センター 研究員。

最近の研究: 微小単結晶構造解析法の開発, 衝撃破壊

趣味: オートバイ

阿部仁 Hitoshi ABE



高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 放射光科学第二研究系  
准教授

総合研究大学院大学 高エネルギー

加速器科学研究科 物質構造科学専攻  
准教授

茨城大学 大学院理工学研究科 理学野

准教授

〒305-0801 茨城県つくば市大穂 1-1

e-mail: hitoshi.abe@kek.jp

略歴: 2008 年 3 月東京大学大学院 理学系研究科博士課程 修了, 2008 年 4 月慶應義塾大学 理工学部化学科 助教, 2010 年高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 准教授。博士 (理学)。

最近の研究: 表面敏感な硬 X 線分光法の開発, XAFS を用いた食品科学。

趣味: マラソン, トライアスロン (娘の誕生以来お休み中)。

高橋慧 Kei TAKAHASHI



一般財団法人 計量計画研究所 データ  
サイエンス室 研究員

〒162-0845 東京都新宿区市谷本村町

e-mail: ktakahashi@ibs.or.jp

略歴: 2014 年千葉大学大学院融合科学研究科博士後期課程修了, 2014 年高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 博士研究員, 2017 年 青山学院大学 理工学部 化学・生命科学科 助教, 2020 年一般財団法人 計量計画研究所 データサイエンス室 研究員。博士 (理学)。

木村正雄 Masao KIMURA



高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 放射光科学第二研究系  
教授（材料科学研究部門長）  
総合研究大学院大学 高エネルギー  
加速器科学研究科 物質構造科学専攻  
教授

〒 305-0801 茨城県つくば市大穂 1-1

e-mail: masao.kimura@kek.jp

略歴：1987年3月京都大学工学研究科修士課程 修了，  
1993年4月同研究科博士（工学），1987年4月新日本製  
鐵（株）第一技術研究所，1993年6月米国 Northwestern  
Univ., Dept. Mater. Sci. Eng. 客員研究員，1995年6月新日  
本製鐵（株）先端技術研究所，2013年10月より現職。

最近の研究：X線顕微鏡による材料不均一反応観察（電池，  
構造材料，鉱物）。DXAFS による不可逆反応の時分割観察  
表。

趣味：山を歩くこと 走ること，サイクリング。



## 空乏層のイメージングによる有機トランジスタのメカニズム解明

福本恵紀<sup>1</sup>, 早川竜馬<sup>2</sup>, 竹入聡一郎<sup>2,3</sup>, 山田洋一<sup>3</sup>, 若山裕<sup>2</sup>

<sup>1</sup>物質構造科学研究所, <sup>2</sup>物質・材料機構 国際ナノアーキテクトニクス研究拠点, <sup>3</sup>筑波大学 数理物質系

## Mechanism of Organic Transistors by Imaging Depletion Layer

Keiki FUKUMOTO<sup>1</sup>, Ryoma HAYAKAWA<sup>2</sup>, Soichiro TAKEIRI<sup>2,3</sup>, Yoichi YAMADA<sup>3</sup>,  
Yutaka WAKAYAMA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Materials Structure Science,

<sup>2</sup>International Center for Materials Nanoarchitectonics, National Institute for Materials Science

<sup>3</sup>Faculty of Pure and Applied Sciences, University of Tsukuba

### Abstract

pn 接合型トランジスタは 1949 年に William Shockley により発明された。その動作原理は、外場により界面に形成される空乏層の幅が変化することで得られる整流性である。これまで、この外場による変化は、電気的な計測や理論的な考察から推測されてきた。本稿では、フェムト秒光電子顕微鏡を利用した有機トランジスタのオペランド観察により、その動作下の電子の振る舞いを動画として捉え、pn ヘテロ界面に形成される空乏層の働きを解明した成果を紹介する。

### 1. はじめに

トランジスタや太陽電池、光検出器などの半導体素子は、電荷キャリアが実空間的、または、エネルギー空間的に動くことで動作し、2 種の半導体が形成する界面における電荷キャリアの動きが素子の性能を決定する。p 型半導体と n 型半導体からなる pn 接合界面には、内部電位により電荷が存在しない空乏層が形成され、外場に応じてその幅が変化する。これが電流のバルブの役割となり、整流性が観測される。この現象は、約 70 年前に William Shockley により発見され、1950 年に出版された Shockley 著の教科書 [1] に描かれたバンド構造の変化は、現在でも多くの半導体の教科書で同様の図が用いられている。しかし、前述した通り、空乏層は電荷キャリアの存在しない領域であるため、これまでその形状が実測された例はなく、理論的考察と電気的な計測から推測されてきた。

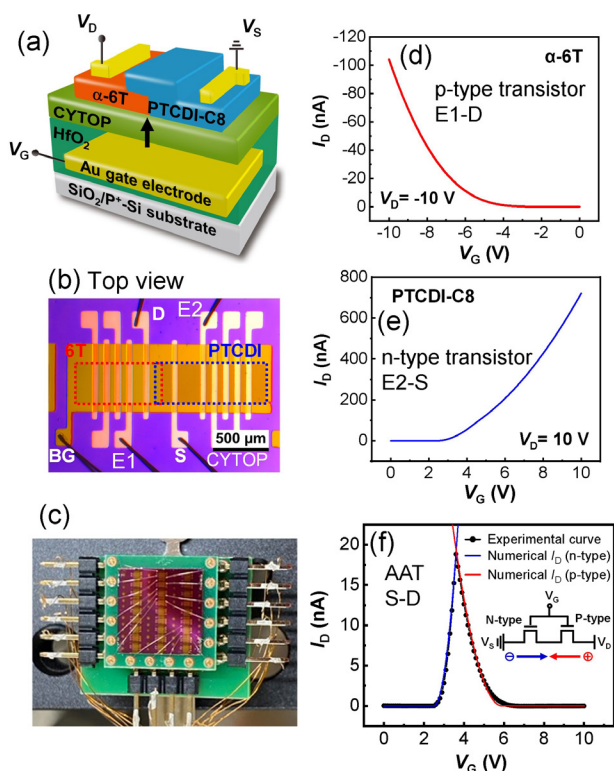
高エネルギー加速器研究機構の物質構造科学研究所では、半導体中の電荷キャリアのイメージングを目的として、フェムト秒パルスレーザーを光源とする光電子顕微鏡 (femtosecond photoemission electron microscopy: fs-PEEM) 装置の開発を進めている (例えば [2, 3, 4])。パルスレーザーを利用するポンプ-プローブ法により時間分解能 100 fs、また、光電子顕微鏡を検出器とすることで空間分解能 100 nm をもつ。さらに、フェムト秒パルスレーザーの光子エネルギーを 0.5 eV から 6 eV の範囲で自在に制御可能とすることでエネルギー分解能 30 meV が加わり、2 次元空間と時間軸、エネルギー軸を合わせた 4 次元で電子ダイナミクスが観測できる。

本稿では、fs-PEEM 装置を利用して、有機トランジスタ

のオペランド観察により、その動作下の電子の振る舞いを動画として捉え、pn ヘテロ界面に形成される空乏層の働きを解明した成果を紹介する [5]。有機薄膜を利用するアンチ・アンバイポーラトランジスタ (organic anti-ambipolar transistor: OAAT) は、チャンネル内に pn 接合を有する特殊な構造を持ち、室温で大きな負性抵抗を示すことで、多値論理回路 [6, 7] や再構成可能な論理回路 [8] などへの活用による従来の有機集積回路の飛躍的な性能向上が期待されている。しかしながら、多くのモデル提案があるが OAAT の負性抵抗の発現機構については未だ明らかになっていない。これまで、電気特性からその機能は理解されてきた。今回、オペランド観察により OAAT 内を流れる伝導電子を可視化することで、空乏層の動作メカニズム、つまり、これまで未解明であった負性抵抗の起源の解明に成功した。

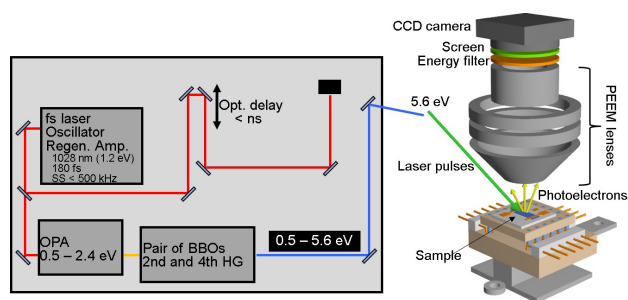
### 2. 試料: Organic Anti-Ambipolar Transistor (OAAT)

OAAT の概略図を Fig. 1 (a) に示す。基板は、表面に 200 nm の厚さの SiO<sub>2</sub> 層を形成した高ドープの p 型 Si 基板 (SiO<sub>2</sub>/P<sup>+</sup>-Si) であり、その上に厚さ 30 nm の Au 膜、さらに絶縁層の HfO<sub>2</sub> を堆積している。HfO<sub>2</sub> 表面の電荷キャリアのトラップサイトを不活性化するため 20 nm のフッ素樹脂 (fluorocarbon polymer: CYTOP) 層がある。次に、n 型の N,N'-dioctyl-3,4,9,10-perylenedicarboximide (PTCDI-C8) と p 型の  $\alpha$ -sexithiophene ( $\alpha$ -6T) の有機半導体薄膜を蒸着している。従来のトランジスタ構造とは異なり、ソース電極とドレイン電極の間に両者が重なる領域を設けることでヘテロ界面を構成している。ソースとドレイン電極が上面に、



**Figure 1** (a) Drawing of the sample. (b) Optical microscopy image (top view). (c) Photograph of the sample fixed to the custom-made PEEM holder. (d) and (e) Transfer curves for p and n type transistors. (f) Transfer curve for OAAT.

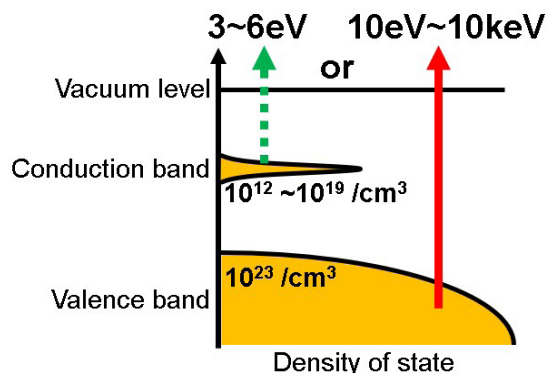
また、バックゲート電極が下面に施されている。OAATの光学顕微鏡像が Fig. 1 (b) であり、p 型と n 型薄膜の蒸着位置は、それぞれ、赤と青の長方形で示してある。電極をワイヤボンディングで接続し、PEEM 用試料ホルダに取り付けた時の写真が Fig. 1 (c) である。これを Fig. 2 右のように PEEM にセットし、オペランド観測を行った。Fig. 1 (b) に示した電極 E1 と D をソースとドレイン電極とし、バックゲート電極に負方向の電圧を印加したときの電流 - 電圧特性 (I-V カーブ) が Fig. 1 (d) である。この結果から p 型トランジスタとして動作することが確認された。同様に、電極 E2 と S では、バックゲート電極に正方向の電圧を印加することで Fig. 1 (e) が計測され、この結果から n 型トランジスタとして動作することが確認された。S と D でマークした電極をソースとドレインとし、ソース電極を接地し、ドレイン電極に +10 V 印加、ゲート電圧を 0 から 10 V まで掃引したときの I-V カーブが Fig. 1 (f) 黒点である。ある一定以上のゲート電圧を印加するとドレイン電流が減少する負性抵抗と類似した特性を示す。これは、p 型トランジスタと n 型トランジスタを直列接続回路とみなすことができるため、両方のトランジスタが ON 状態のときにだけドレイン電流が流れ、どちらか片方のトランジスタが OFF 状態のときにドレイン電流が減少することに起因する。このような負性抵抗と類似したドレイン電流の増減現象を室温で観測できるため、多値演算回路 [6, 7] や多機能演算回路 [8] など様々なデバイスへの応用が検討されている。



**Figure 2** Schematics of the fs-PEEM system.

### 3. 実験方法 : Femtosecond PhotoEmission Electron Microscopy (fs-PEEM)

fs-PEEM 装置は、フェムト秒レーザーを光源とする光電子顕微鏡装置で、100 fs の時間分解能、100 nm の空間分解能と 30 meV のエネルギー分解能で伝導電子の動きが可視化できるユニークな装置である。その概略図を Fig. 2 に示す。特徴は、光学パラメトリック増幅器 (OPA) を利用して、近赤外から紫外光領域 (0.5 から 5.9 eV) まで自在に、光子エネルギーを制御できることであり、これにより、高効率で伝導電子の検出を可能にした [9]。従来の光電子分光法では、光電子が検出器に到達できる十分な運動量を与えるために、10 eV 以上の光子エネルギーの光源を利用する。しかし、この場合、伝導帯電子の光電子放出量は、電子密度の高い価電子帯からの光電子放出量に埋もれてしまう (Fig. 3 赤い実線の矢印)。光子エネルギーを伝導帯電子のイオン化エネルギー近傍で 10 meV のスケールで最適化することで、価電子帯からの光電子放出を抑制し、伝導帯電子のみを高効率で検出できることが明らかとなった (Fig. 3 の緑色のドット線の矢印)。また、試料の帯電を大幅に抑制することが可能となり、PEEM 像の歪みを避けながら、高絶縁性の半導体材料にも適用できることが分かってきた [5, 10, 11]。また、p 型半導体では、伝導帯に電子が存在しないが、光電子放出のためのレーザーパルスがバンドギャップを超えてごく少量の電子を伝導帯に注入することで、そのエネルギーレベルも見積もる



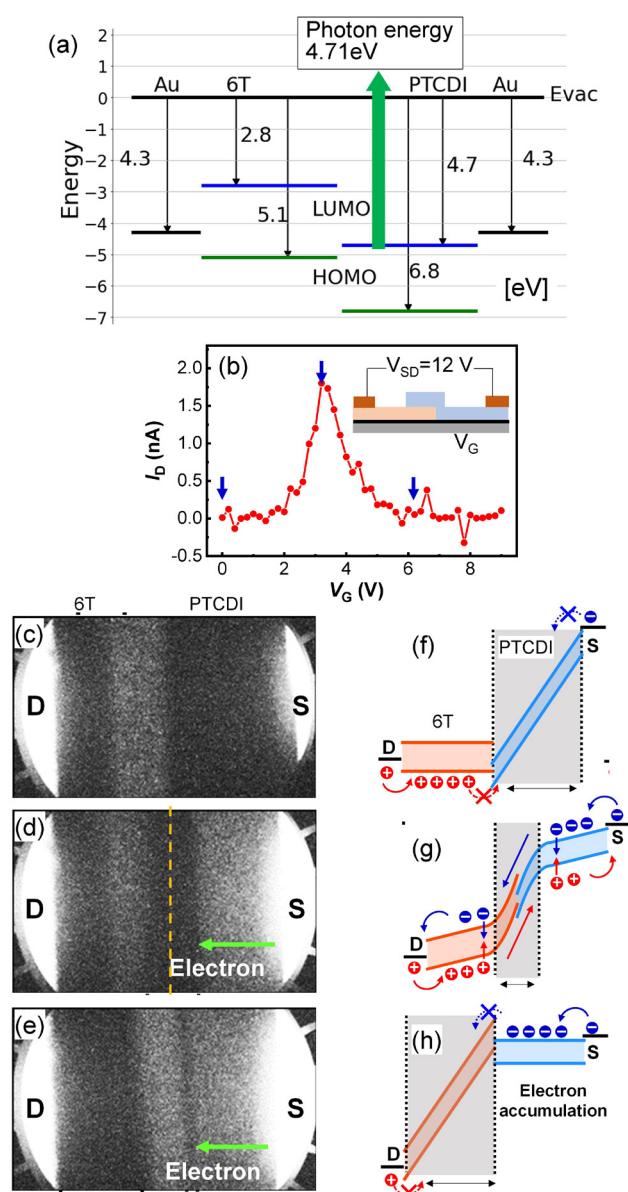
**Figure 3** Explanatory diagram of detection of conduction electrons by fs-PEEM.

ことができる。

本研究では、空間分解能とエネルギー分解能を利用して、OAATの動作下における伝導電子の振る舞いを動画として捉え[5]、その動作メカニズムを明らかにした。具体的には、Fig. 1 (c)の試料をFig. 2右のように設置し、Fig. 1 (d, e, f)のトランジスタ動作下で、PEEM測定を行い、伝導電子の分布密度の変化を可視化した。

#### 4. 結果

Fig. 4 (a) は、fs-PEEMを利用して見積もった、真空準位に対するAu電極と、p型とn型有機膜のHOMOとLUMOのエネルギーレベルである。Fig. 4 (b)がOAATのI-Vカーブであり、ゲート電圧( $V_G$ )を0から9 Vまで、0.2 Vステップで掃引したときのドレイン電流( $I_D$ )を縦軸



**Figure 4** (a) Band diagram measured by fs-PEEM. (b) Transfer curve of OAAT. (c, d, and e) PEEM images with different  $V_G$  at 0 V, 3.2 V, and 6.2 V, respectively, indicated by the blue arrows in (b). (f, g and h) Pictures of corresponding band diagrams.

にプロットしている。特徴的な負性抵抗型のI-Vカーブが計測されている。それぞれのゲート電圧ステップでPEEM像を取得しているが、この時、両薄膜のLUMOの電子のみを光電子放出させ検出するために、励起光源の光子エネルギーを4.71 eVに固定している。特徴的な3つのPEEM像をFig. 4 (c, d, e)に表示する。光電子放出量の多い領域がより白いグレースケールで表示され、その量は、検出したいエネルギー準位に存在する電子密度と真空準位からのエネルギー的な距離に依存する。それぞれの画像の両側にソースとドレイン電極が明るく結像されている。Fig. 4 (c)の中央からやや左に見られる明るい領域は、p型とn型が重なる領域であり、測定を通して常に明るく観測され、トランジスタ動作に影響していないことを確認している。電極間のグレースケールは、 $V_G$ に依存して変化しており、LUMOの電子密度の変化が見て取れる。 $V_G$ を変化させた際のPEEM像の変化を連続的に記録した動画は、引用文献[5]のSupporting InformationのSupplemental Video 1で閲覧可能である。

低い $V_G$ (=0 V)では、Fig. 4 (f)に示すように、p型がON状態であり正孔が注入されているが、n型がOFF状態であるため、 $I_D$ が流れない。また、この状態では、p型とn型のLUMOに電子が存在しないため、Fig. 4 (c)に示すように、暗くなっている。一方、高い $V_G$ (=6.2 V)では、Fig. 4 (h)に示すように、n型がON状態となり、ソース電極からn型への電子が注入されているため、Fig. 4 (e)に示すように、n型が明るく観測されている。しかし、p型がOFF状態であるため、 $I_D$ が流れない。 $V_G = 3.2$  Vでは、Fig. 4 (g)に示すように、p型とn型がON状態であり、Fig. 4 (b)に示すように、 $I_D$ がピーク値をとる。この時、Fig. 4 (d)の中央付近に暗い領域が発現する。これは、電子が存在しないことを示し、空乏化していることが分かる。ここで重要なAATの動作メカニズムを理解する上で解決していなかった課題は、Fig. 1 (a)に示したように、面内方向と面直方向にヘテロ界面が形成されているが、どちらが負性抵抗に寄与しているのか分かっていなかったことである。今回の測定で、面内方向のヘテロ界面(Fig. 1 (a)中黒矢印)が空乏化された領域の中心に存在していることから(Fig. 4 (d)の黄色の破線)、面内方向のヘテロ界面が形成した空乏層が負性抵抗の動作に寄与していることが明らかとなった。

#### 5. まとめと展望

fs-PEEMを利用してOAATのオペランド観測を行った。その結果、ゲート電圧 $V_G$ を掃引する過程で空乏層が形成される様子を画像として捉え、OAATの負性抵抗には、面内方向のヘテロ界面が寄与していることを明らかにした。

fs-PEEMの発明により、フェムト秒パルスレーザーの光子エネルギーを最適化することで、価電子帯からの光電子放出を抑制し、効率良く伝導帯電子が検出できることとなった。また、これにより、光電子を検出する際に問題となる試料の帯電が抑制できることが明らかとなり、PEEM像の歪みを避けながら、伝導帯電子の密度分布のイメージ



グが可能となった。有機材料だけでなく、ほとんどの半導体材料にこの手法が適用できることを実証しており、近年注目されている2次元材料であるグラフェンや遷移金属カルコゲナイドからなるデバイスや、ワイドギャップ半導体を利用するパワー半導体など、幅広い材料に今後fs-PEEMを適用していく。今回、半導体デバイスの心臓部であるpn界面で形成される空乏層の可視化に成功したことで、デバイス特性と材料特性を同時に観測することが可能となった。今後、この可視化手法を活用してデバイス開発のスピードアップに貢献していく。

## 謝辞

本研究は、文部科学省光・量子飛躍フラッグシッププログラム(Q-LEAP)JPMXS0118068681, JST 創発的研究支援事業JPMJFR203P, JSPS 科研費JP19H00866, JP21F21052, JP21H01752, JP20H02808, および, JSPS 二国間交流事業JPJSBP120213212 の助成を受けたものです。

## 引用文献

- [1] W. Shockley, "Electrons and Holes in Semiconductors", D. Van Nostrand Company, Inc. (1950).
- [2] Keiki Fukumoto, Yuki Yamada, Ken Onda, and Shin-ya Koshihara, Appl. Phys. Lett. **104**, 053117 (2014).
- [3] Keiki Fukumoto, Ken Onda, Yuki Yamada, Takashi Matsuki, Tatsuhiko Mukuta, Sei-ichi Tanaka, and Shin-ya Koshihara, Rev. Sci. Instrum. **85**, 083705 (2014).
- [4] Keiki Fukumoto, Mohamed Boutchich, Hakim Arezki, Ken Sakurai, Daniela Di Felice, Yannick J. Dappe, Ken Onda, and Shin-ya Koshihara, Carbon **124**, 49 (2017).
- [5] Ryoma Hayakawa, Soichiro Takeiri, Yoichi Yamada, Yutaka Wakayama, and Keiki Fukumoto, Adv. Mater. **34**, 2201277 (2022).
- [6] Kazuyoshi Kobashi, Ryoma Hayakawa, Toyohiro Chikyow, and Yutaka Wakayama, Nano Lett. **18**, 4355 (2018).
- [7] Yutaka Wakayama and Ryoma Hayakawa, Adv. Funct. Mater. **30**, 1903724 (2020).
- [8] Ryoma Hayakawa, Kosuke Honma, Shu Nakaharai, Kaname Kanai, and Yutaka Wakayama, Adv. Mater. **34**, 2109491 (2022).
- [9] Shin-ya Koshihara and Keiki Fukumoto, patent WO2018/159272 (2017).
- [10] Masato Iwasawa, Ryohei Tsuruta, Yasuo Nakayama, Masahiro Sasaki, Takuya Hosokai, Sunghee Lee, Keiki Fukumoto, and Yoichi Yamada, J. Phys. Chem. C **124**, 13572 (2020).
- [11] Yusuke Fukami, Masato Iwasawa, Masahiro Sasaki, Takuya Hosokai, Hajime Nakanotani, Chihaya Adachi, Keiki Fukumoto, and Yoichi Yamada, Adv. Optical Mater. **9**, 2100619 (2021).

(原稿受付日: 2022 年 12 月 15 日)

## 著者紹介

福本恵紀 Keiki FUKUMOTO



物質構造科学研究所 特任准教授  
〒 305-0801 茨城県つくば市大穂 1-1  
e-mail: keiki @post.kek.jp

略歴: 2005 年ドイツ・ベルリン自由大学実験物理研究科博士課程修了, 博士(理学)。(財)高輝度光科学研究センター(JASRI), 株式会社 豊田中央

研究所, 東京工業大学, 大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構での博士研究員を経て, 2019 年より高エネルギー加速器研究機構特任准教授。

最近の研究: 半導体デバイスのオペランド観察

早川竜馬 Ryoma HAYAKAWA



物質・材料研究機構 国際ナノアーキテクトニクス研究拠点 主幹研究員  
〒 305-0044 茨城県つくば市並木 1-1  
e-mail: HAYAKAWA.Ryoma@nims.go.jp

略歴: 2006 年大阪府立大学機能物質科学科博士課程修了。博士(工学)取得。その後, 物質・材料研究機構にて

日本学術振興会特別研究員(PD), ICYS-MANA 研究員, MANA 独立研究員を経て 2016 年より国際ナノアーキテクトニクス研究拠点 主任研究員に着任。2022 年 4 月より現職。最近の研究: 機能性有機トランジスタの開発

竹入聡一郎 Soichiro TAKEIRI



筑波大学 数理物質科学研究群 博士前期課程 2 年  
〒 305-8577 茨城県つくば市天王台 1-1-1  
e-mail: TAKEIRI.Souichiro@nims.go.jp  
最近の研究: 有機トランジスタのキャリア伝導機構評価

山田洋一 Yoichi YAMADA



筑波大学 数理物質系 准教授  
〒 305-8577 茨城県つくば市天王台 1-1-1  
e-mail: yamada@bk.tsukuba.ac.jp

略歴: 2004 年筑波大学工学研究科修了。博士(工学)取得。その後, ベルリン自由大学研究員, 日本原子力研究開発機構博士研究員を経て 2008 年より筑波大学に着任。2018 年より現職。

最近の研究: よく規定された有機薄膜における構造 - 物性相関



若山裕 Yutaka WAKAYAMA



物質・材料研究機構 国際ナノアーキ  
テクニクス研究拠点 副拠点長  
〒 305-0044 茨城県つくば市並木 1-1  
e-mail: WAKAYAMA.Yutaka@nims.go.jp

略歴：1989 年筑波大学修士課程修了  
後，AGC 中央研究所・JST-ERATO プ  
ロジェクト研究員・マックスプラン

ク研究所（ドイツ）博士研究員を経て，1999 年より現職。  
1998 年博士（工学）取得。

最近の研究：新規有機トランジスタの機能性開拓

### カゴメ格子超伝導を担う電子軌道を解明 - 放射光を用いた先端電子計測で照らし出す -

2022 年 11 月 14 日

東北大学大学院理学研究科

東北大学材料科学高等研究所

東北大学多元物質科学研究所

東北大学先端スピントロニクス研究開発センター

東北大学国際放射光イノベーション・

スマート研究センター

分子科学研究所

高エネルギー加速器研究機構

量子科学技術研究開発機構

科学技術振興機構 (JST)

#### ■概要

カゴメ格子の「カゴメ」とは「籠目」のことで、三角形や六角形からできる結晶格子で伏見康治博士が命名したことも知られています。このカゴメ格子を持つ物質は、特殊な電子構造や強い幾何学的フラストレーションを示します。フラストレーションはパリージ博士が昨年のノーベル物理学賞を受賞するきっかけにもなった興味深い性質で、様々な新規物性を引き起こす源として期待されます。特に、最近発見されたカゴメ格子金属  $\text{CsV}_3\text{Sb}_5$  (セシウムバナジウムアンチモド) において、カゴメ格子では稀な超伝導をはじめ、高温超伝導体と類似する対称性の低下など、特異な性質が次々と明らかになっています。しかしながら、これらの性質が生じる仕組みは未解明でした。東北大学 大学院理学研究科の加藤 剛臣 大学院生、中山 耕輔 助教、材料科学高等研究所 (WPI-AIMR) の佐藤 宇史 教授、多元物質科学研究所の組頭広志 教授、分子科学研究所の松井 文彦 教授、高エネルギー加速器研究機構 (KEK) 物質構造科学研究所の北村 未歩 助教、量子科学技術研究開発機構の堀場 弘司 上席研究員、北京理工大学の国際共同研究グループは、 $\text{CsV}_3\text{Sb}_5$  の電子構造について放射光を用いた先端分光測定によって調べました。その結果、これまで提案されている超伝導機構のモデルは  $V$  の電子だけを考慮したものがほとんどであったのに対して、 $V$  電子と  $Sb$  電子が協力しながら超伝導を実現していることが明らかになりました。この成果は、超伝導機構の解明とより高い温度で超伝導になる物質の設計に重要な指針を与えるものです。

本研究成果は、米国物理学会誌 *Physical Review Letters* のオンライン版 2022 年 11 月 10 日号で公開されました (この記事の続きは <https://www.kek.jp/wp-content/uploads/2022/11/pr20221114.pdf> をご覧ください)。

### KEK と農研機構がやさしい科学展示でコ ラボ〜つくば駅前特設展示「POP into サ イエンス」リニューアル〜

2022 年 11 月 16 日

高エネルギー加速器研究機構

農研機構

#### ■概要

つくば市は数多くの研究所が集まる研究学園都市です。気軽にちょっと立ち寄って研究所の活動内容に触れていただこうと、KEK の物質構造科学研究所 (物構研) が、2022 年 6 月つくば駅前の商業施設で特設展示「POP into サイエンス」を始めました。物構研は、物質や生命に関する多岐にわたる研究を行っていますが、その中の構造生物学研究センター (SBRC) が「新型コロナウイルスの中和抗体」の紹介をしました。展示会場には多くの来場者が訪れ、自由に書き込めるノートには「もっといろいろな研究所の展示を見たい」という声もありました。

このたび、多くの研究所の展示が集まる場所にしたいという KEK の考えに賛同した農研機構が、「ミニ食と農の科学館」展示を開始しました。「食と農の科学館」は、つくば市南部に位置する農林水産業をテーマにした科学館です。また、KEK 物構研のブースも合わせて展示替えを行い、日本とヨーロッパのピロリ菌について紹介しています。

研究学園都市つくばの玄関口であるつくば駅前で複数の研究所が合同で研究活動を紹介する場所はこれまででありませんでした。訪れる方に各研究所を知ってもらう目的だけでなく、KEK と農研機構の横のつながりをもっと広げて、研究学園都市全体の紹介ができる場をつくることができると考えています (この記事の続きは <https://www.kek.jp/wp-content/uploads/2022/11/pr20221116Tonarie2.pdf> をご覧ください)。

### サッカーボール型タンパク質ナノ粒子 TIP60 を壊して戻す技術開発 ー任意のタイミングで解離・会合を制御可 能なタンパク質ー

2022 年 12 月 26 日

慶應義塾大学

信州大学

高エネルギー加速器研究機構

#### ■概要

慶應義塾大学大学院理工学研究科の大原直也 (博士課程 2 年)、同大学理工学部生命情報学科の川上了史専任講師、

宮本憲二教授，信州大学繊維学部・バイオメディカル研究所の新井亮一准教授，高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所の安達成彦特任准教授らの共同研究グループは，人工的に設計されたサッカーボール型中空タンパク質ナノ粒子 TIP60 が，60 分子が自発的に集まってできあがる仕組みに着目し，自在に分子をバラバラにしたり，元のサッカーボール形状に戻したりできる構造形成の制御技術を開発しました。これにより，内部の空間に DNA などを内包することができ，将来的な薬物のカプセルとしての利用などが期待されます。

本研究成果は，2022 年 12 月 21 日に，米国化学会誌 Journal of the American Chemical Society のオンライン版に掲載されました（この記事の続きは <https://www.kek.jp/wp-content/uploads/2022/12/pr20221226.pdf> をご覧下さい）。

### PF 研究会「開発研究多機能ビームラインの建設と利用」開催報告

PF-UA 会長 高橋嘉夫  
UVSOR 施設長 解良聡  
HiSOR センター長 島田賢也  
PF 施設長 船守展正

PF, UVSOR, HiSOR の 3 施設は、日本放射光学会から日本学術会議マスタープラン 2020 に提案して採択された「放射光学術基盤ネットワーク」の中核的事業として、PF に開発研究多機能ビームラインを建設するための準備を進めてきました。その利用と建設について、PF ユーザーアソシエーション (PF-UA) と 3 施設の共同提案として、PF 研究会を開催しましたので報告します。

#### 背景と趣旨

開発研究多機能ビームラインは、柔軟性を格段に向上させることで、革新的なアイデアの試行の場、若手人材の成長の場として機能し、放射光科学の持続的発展に貢献します。また、遠隔・自動測定の機能強化、機器の長寿命・低コスト化など、全ての放射光施設に共通の重要課題の解決に貢献します。

KEK 研究実施計画 2022 において、PF の後継施設の候補となる Hybrid リングの実現に向けた開発研究が採択されました。開発研究多機能ビームラインを早期に建設して、Hybrid リングで展開される放射光 2 ビーム利用の技術実証を進め、サイエンスの成果を創出することが計画されています。

本研究会では、施設側からビームラインの検討の状況を説明し、それを受けて利用者側からサイエンスの提案を行うとともに、ビームラインで実施する開発研究やビームラインの運用方法に関する議論を行うこととしました。提案や議論を検討に反映させることで、開発研究多機能ビームラインにおいて、放射光 2 ビーム利用による画期的なサイエンスの成果の創出を可能にすることが目的です。

#### プログラム

主に施設側がビームラインの検討状況を説明する第 1 回と、主に利用者側がサイエンスの提案する第 2 回の二回の会期に分けて開催しました。プログラムの詳細は、以下の Web サイトをご参照ください。

第 1 回：<https://www2.kek.jp/imss/pf/workshop/kenkyukai/20221106/>

第 2 回：<https://www2.kek.jp/imss/pf/workshop/kenkyukai/20230105/>

第 1 回は 2022 年 11 月 6 日にオンラインで、第 2 回は

2023 年 1 月 5 日～6 日の 2 日間に KEK つくばキャンパス・小林ホールとオンラインのハイブリッドで開催しました。参加登録は約 250 名あり（二回とも登録しても 1 名とカウント）、二回とも 150 名を大幅に超える参加がありました。

第 1 回は、午前に、UVSOR の解良と HiSOR の島田からの開会挨拶に続き、PF の船守から概要説明、KEK 加速器の原田健太郎氏による Hybrid リングの検討状況と KEK 物構研の若林大佑氏による開発研究多機能ビームラインの検討状況の報告、午後に、PF 測定装置部門長の清水伸隆氏を座長とした 2 ビーム利用の検討状況の報告のセッションと PF 基盤技術部門長の五十嵐教之氏を座長とした総合討論のセッションがありました。2 ビーム利用の検討状況のセッションでは、PF 測定装置部門の 10 の測定手法グループからの発表に加え、UVSOR や HiSOR からの発表や PF-UA からの発表もあり、活発な議論が行われました。閉会挨拶は物構研の小杉信博所長にお願いしました。

第 2 回は、1 日目の午後から 2 日目に午前を中心にセッションが組まれました。1 日目は、PF-UA の高橋と PF-UA 戦略・将来計画担当幹事の朝倉清高氏の挨拶の後、PF 基盤技術部門長の五十嵐教之氏を座長としたセッションで第 1 回の復習が行われました。KEK 物構研の小澤健一氏からは、2 ビーム利用の具体例として、第 1 回の内容を拡充した発表がありました。その後、6 つの平行セッション（3 会場 × 2 回）で PF-UA の各ユーザーグループ (UG) の発表や個人で申込まれた方の発表があり、活発な議論が行われました。各会場では、異なる 3～5 分野・手法の UG が専門の枠を超えて議論することで、放射光の有効活用について多くの新たな発見がありました。そうした発見は 2 ビーム利用にも活かされると期待されます。2 日目には、平行セッション報告のセッションと総合討論のセッションがありました。平行セッション報告のセッションでは、6 名の座長（北大・朝倉清高氏、量研・横谷明德氏、UVSOR・岩山洋士氏、弘前大・手塚泰久氏、東京電機大・阿部善也氏、茨城大・岩佐和晃氏）による各セッションの報告と議論の後、SPRING-8/SACLA の理研・矢橋牧名氏に講評をお願いしました。総合討論のセッションでは、PF-UA 戦略・将来計画担当幹事の若林裕助氏の挨拶の後、活発な意見交換が行われました。最後に PF の船守が閉会挨拶をして PF 研究会の全日程を終了しました。

なお、第 2 回の研究会の前後の時間帯に、開発研究多機能ビームラインの建設サイトや光源加速器を回る見学ツアー（図 1）を開催しました。また、1 日目の午後には、フォトンファクトリー先端化寄附金の寄附者の皆さまを対象とした見学ツアーも開催しました。本寄附金からは、開発研究多機能ビームラインの建設に 1000 万円（もしくはそれ以上）を使わせていただき、ビームラインに寄附者の銘板を設置する予定です（フォトンファクトリー先端化寄附



金：<https://www2.kek.jp/imss/pf/donation/>）。

## 今後の展望

第1回は日曜の開催、第2回は年始の開催でしたが、二回の会期とも多数の皆さんに出席していただきました。当日の発表でも、放射光2ビーム利用は「ブルー・オーシャン」との指摘がありましたが、参加者の皆さんとその将来性・重要性を共有できたと思います。

本研究会では、新ビームラインの建設と利用という具体的な目標のもとに、異分野・異手法の研究者が集い、議論する良い機会になったと思います。今後の学術の発展には、分野の融合や変革が重要と考えられていますが、まさにこうした取り組みが、新分野・新手法の創成に繋がるものと、自信を深めることができました。一方で、技術面において2ビーム利用は簡単ではありません。放射光2ビーム利用の技術実証を着実に進め、画期的なサイエンスの成果を実際に創出することが、PFの後継施設の実現には必須となります。本研究会では多数の提案がありましたが、さらに議論を進めてサイエンスケースをブラッシュアップするとともに、必要となる新技術の開発を難易度や重要性なども考慮して計画的に進める予定です。なお、PF-UAでは、様々な応用分野の皆さんに、それぞれの観点から新ビームラインやPFの後継施設で期待できる研究や必要となるビーム性能について検討していただき、意見集約を図っていきたいと思います。

本研究会は、PF-UAと3施設の共同提案として開催しましたが、UVSORとHiSORの利用者団体などにもより積極的に参画してもらう形で、再度、研究会を開催したいと考えています。

最後になりますが、PF研究会の開催にあたりご尽力をいただいた世話人、発表者、参加者、事務スタッフ、関係する全ての皆さまに感謝を申し上げます。



図1 見学ツアーの様子

### PF ユーザーの西川恵子氏が文化功労者に選出

物構研トピックス  
2022 年 11 月 7 日

公益財団法人豊田理化学研究所フェローおよび千葉大学名誉教授の西川恵子氏が 2022 年度の文化功労者に選出されました。

西川先生は、規則構造を持たない乱れた系を定量する物理量として「ゆらぎ」の概念をいち早く提唱されました。「ゆらぎ」を測定する手段として、フォトンファクトリーにおいて小角 X 線散乱法をはじめとする種々の手法を相補的に用いるユニークな研究を長年続けられました。また、小角散乱ビームラインの運営や研究会などへもご協力をいただいております。放射光を用いた研究成果はもちろんのこと、人材育成などの面でも多大な貢献をされています。

心よりお祝いを申し上げます。



究に携わり、顕著な研究成果を収めた研究者を顕彰し、研究者の創造的な研究活動を奨励するもので、自然科学分野で 1 人または 1 組が受賞します。

フォトンファクトリーでは、1993 年に坂部知平（さかべのりよし）教授（当時）が、1999 年に村上洋一准教授（当時）がつくば賞を受賞しています。

受賞理由となった研究主題は「放射光 X 線による分子動画計測法の開発」です。足立理事と野澤准教授は、フォトンファクトリー・アドバンストリング（PF-AR）のまるでストロボのように高速で点滅する明るいパルス光の特性を生かし、物質構造変化の研究を共同で行ってきました。

化学結合において、原子同士の結合や切断は、ピコ秒からナノ秒のスケールで起こる変化が重要になります。そのような動的な構造情報を得るために、外からの刺激に応答して機能を発揮する物質の変化を刻々と記録する超高速時間分解 X 線構造計測手法（分子動画計測法）を独自に開発、実用化しました。また、その計測システムを X 線自由電子レーザー（XFEL）施設に適用し、溶液中の光化学反応における短寿命化学種の構造決定に成功しました。

この計測法により、光触媒反応など光によって励起する高速反応を理解することが可能となりました。今後、カーボンニュートラルや持続可能性の達成など、課題解決に役立つものと期待されています。

### KEK の足立伸一理事と物構研の野澤俊介准教授が「つくば賞」受賞

KEK トピックス  
2022 年 11 月 15 日

11 月 15 日、KEK の足立伸一理事と KEK 物質構造科学研究所 放射光科学第二研究系の野澤俊介准教授の「2022 年度つくば賞」受賞が発表されました。足立理事と野澤准教授が、KEK の放射光実験施設 フォトンファクトリーにおいて行った共同研究が評価されたものです。

つくば賞は茨城県科学技術振興財団とつくばサイエンス・アカデミーが、茨城県内において科学技術に関する研



（左）足立伸一理事 （右）野澤俊介准教授

### PF トピックス一覧（11 月～1 月）

PF のホームページ (<https://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。

#### 2022 年 11 月～2023 年 1 月に紹介された PF トピックス一覧

2022 年

- 11. 7 【物構研トピックス】PF ユーザーの西川恵子氏が文化功労者に選出
- 11. 14 【プレスリリース】カゴメ格子超伝導を担う電子軌道を解明—放射光を用いた先端電子計測で照らし出す—
- 11. 16 【トピックス】KEK の足立伸一理事と物構研の野澤俊介准教授が「つくば賞」受賞
- 11. 16 【プレスリリース】KEK と農研機構がやさしい科学展示でコラボ～つくば駅前特設展示「POP into サイエンス」リニューアル～
- 11. 17 【トピックス】つくば科学フェスティバルに出展しました
- 12. 14 【トピックス】KEK ギャラリー企画展「私を光の工

場（フォトンファクトリー）へ連れてって」開催中

12. 26 【プレスリリース】サッカーボール型タンパク質ナノ粒子 TIP60 を壊して戻す技術開発ー任意のタイミングで解離・会合を制御可能なタンパク質ー

2023 年

1. 11 【KEK のひと #51】技術革新で大逆転を狙う！原田健太郎（はらだ・けんたろう）さん
1. 24 【プレスリリース】KEK ギャラリー企画展とミニスタンプラリー 開催のお知らせ ～私を光の工場（フォトンファクトリー）へ連れてって～

### 令和4年度第3回 PF-UA 幹事会・運営委員会 議事録

日時：令和5年1月8日（日） 12:30 - 12:55

第36回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム内、12:00～12:30に行われた「PF-UAの集い」の後に開催

場所：ハイブリッド方式

立命館大学びわこ・くさつキャンパス + Zoom 会議

出席者：（下線はリモート参加）

〔幹事〕高橋嘉夫（会長）、阿部善也、植草秀裕\*（庶務）、北島昌史\*（行事）、朝倉清高\*、若林裕助（戦略・将来計画）、石田明（編集）、山崎信哉（推薦・選挙管理）、

〔同委任状〕久保友明\*（会計）、吉田真明（教育）

〔\* 運営委員兼任〕

〔運営委員〕一國伸之、奥田浩司、金安達夫、齋藤智彦、手塚泰久、山口博隆、山本勝宏、雨宮健太、千田俊哉、北島義典、清水伸隆、〔同委任状〕近藤寛、吉田鉄平、小林幸則、

船守展正（施設長）

・定足数確認（阿部 幹事）

#### 【報告・協議事項】

- ・若手論文賞審査の進捗について（高橋 会長，阿部 幹事）  
「PF-UA 学生論文賞」の応募件数と審査結果について報告した。また、来年度の募集に向けた改善案について協議した。
- ・PF シンポジウムの内容検討（高橋 会長，朝倉 幹事）  
3月14日開催の第40回 PF シンポジウム（2022年度量子ビームサイエンスフェスタ内）について、内容を検討した。PF-UA 学生論文賞の受賞講演と、T型課題設置10年を総括する研究会の実施を検討している。
- ・次期会長選挙について（山崎 幹事）  
次期会長選挙の進捗状況について報告した。

#### 【次回日程について】

第4回幹事会・運営委員会は、3月14日に開催されるPF シンポジウム内で実施予定。

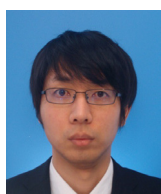


## 人事異動・新人紹介

|      | 発令年月日        | 氏 名  | 現 職                      | 旧 職                  |
|------|--------------|------|--------------------------|----------------------|
| (昇任) | 2022. 12. 16 | 山田悠介 | 物構研 放射光科学第二研究系<br>研究機関講師 | 物構研 放射光科学第二研究系<br>助教 |
| (採用) | 2023. 2. 1   | 柴崎裕樹 | 物構研 放射光実験施設<br>助教        | 物構研 放射光実験施設<br>特別助教  |
|      | 2023. 2. 1   | 丹羽尉博 | 物構研 放射光実験施設<br>助教        | 物構研 放射光実験施設<br>特別助教  |
| (逝去) | 2023. 1.27   | 岩野 薫 |                          | 物構研 放射光科学第一研究系<br>講師 |

(着任)

城戸 大貴 (きど だいき)



1. 2023 年 1 月 16 日
2. 物構研 放射光科学第二研究系  
特別助教
3. 北海道大学 触媒科学研究所  
博士研究員
4. 触媒, XAFS
5. 精一杯がんばります。よろしくお願いいたします。
6. 笑う門には福来る
7. 食べ歩き

- |                           |               |           |
|---------------------------|---------------|-----------|
| 1. 着任日                    | 2. 現在の所属・職種   | 3. 前所属・職種 |
| 4. 専門分野                   | 5. 着任に当たっての抱負 | 6. モットー   |
| 7. 趣味 (写真, 5 番～7 番の質問は任意) |               |           |

## 2022年度量子ビームサイエンスフェスタ (第14回 MLF シンポジウム / 第40回 PF シンポジウム) 開催のお知らせ

量子ビームサイエンスフェスタ実行委員会  
委員長 山田悟史  
副委員長 宮田 登

2022年度量子ビームサイエンスフェスタ(第14回 MLF シンポジウム / 第40回 PF シンポジウム)は2023年3月13日(月)~15日(水)の開催となっております。

今回はPFシンポジウム(14日)とサイエンスフェスタの基調講演・来賓挨拶(15日午前中)をオンライン・オンサイトのハイブリッド開催とし、15日午後のポスター発表・口頭発表をオンライン開催します(13日のMLFシンポジウムはオンライン)。4年ぶりの対面での開催となる機会ですので、是非ご参加下さいますようお願い申し上げます。今回は開催当日まで現地・オンライン共に参加申し込みが可能です。

### <開催概要>

**主催:** KEK 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 ユーザーアソシエーション(PF-UA)  
J-PARC MLF 利用者懇談会

**会期:** 2023年3月13日(月)~15日(水)

**会場:** つくば国際会議場(エポカル) ※オンライン併用

(3/13) MLF シンポジウム(オンライン)

(3/14) PF シンポジウム: 現地開催  
(オンラインとのハイブリッド)

(3/15) 量子ビームサイエンスフェスタ  
午前(基調講演, 来賓挨拶等): 現地開催  
(オンラインとのハイブリッド)  
午後(口頭・ポスター発表): 現地開催のみ

**ホームページ:** <https://www2.kek.jp/imss/qbsf/2022/>

**問い合わせ先:** 量子ビームサイエンスフェスタ事務局

Email: [qbsf2022-office@ml.post.kek.jp](mailto:qbsf2022-office@ml.post.kek.jp)

### 2022年度量子ビームサイエンスフェスタ実行委員:

池内和彦(CROSS), 岩野薫(KEK), 梅垣いづみ(KEK), 大石一城(MLF 利用者懇談会, CROSS), 川崎政人(KEK), 北島昌史(PF-UA, 東工大), 北村未歩(KEK), 熊井玲児(KEK), 坂佐井馨(JAEA), 猿田晃一(JAEA), 高木宏之(KEK), 野澤俊介(KEK), 長谷美宏幸(JAEA), 原田雅史(MLF 利用者懇談会, 豊田中研), 廣井孝介(JAEA), 藤井健太郎(PF-UA, QST), ○宮田登(CROSS), 山崎高幸(KEK), ◎山田悟史(KEK), (◎委員長, ○副委員長, 50音順, 敬称略)

### プログラム:

#### 【3月13日(月)】

##### 第14回 MLF シンポジウム

- 9:30-9:40 開催の挨拶 小杉信博(KEK 物構研)  
9:40-10:40 施設報告  
9:40-9:55 MLF 全体概要 大友季哉  
(KEK 物構研/J-PARC MLF ディビジョン長)  
9:55-10:10 MLF 中性子源 羽賀勝洋(JAEA J-PARC)  
10:10-10:25 中性子ビームライン  
川北至信(JAEA J-PARC)  
10:25-10:45 ミュオン施設  
河村成肇(KEK 物構研/J-PARC)  
10:40-10:50 休憩(10分)  
10:50-11:50 施設トピック1  
10:50-11:10 中性子ターゲット容器寿命予測  
直江崇(JAEA J-PARC)  
11:10-11:30 シンチレータ中性子検出器の面積化  
中村龍也(JAEA J-PARC)  
11:30-11:50 H-line 山崎高幸(KEK 物構研/J-PARC)  
11:50-12:00 集合写真撮影(オンライン)  
12:00-13:30 昼休み  
13:30-15:00 MLF 利用者懇談会  
総会, ユーザーからの要望等  
15:00-15:15 休憩(15分)  
15:15-16:50 施設トピック2: 将来計画  
15:15-15:20 趣旨説明 大友季哉  
(KEK 物構研/J-PARC MLF ディビジョン長)  
15:20-15:35 MLF2030-neutron 中村充孝(JAEA J-PARC)  
15:35-15:50 MLF2030-muon  
幸田章宏(KEK 物構研/J-PARC)  
15:50-16:05 MLF-TS2 原田正英(JAEA J-PARC)  
16:05-16:15 学術会議学術構想(物構研)  
小杉信博(KEK 物構研所長)  
16:15-16:25 学術会議学術構想(中性子科学会)  
加倉井和久(CROSS/日本中性子科学会会長)  
16:25-16:35 学術会議学術構想(中間子科学会)  
久保謙哉(ICU/日本中間子科学会会長)  
16:35-16:50 ディスカッション  
モデレータ: 柴山充弘(CROSS)  
16:50-17:00 閉会挨拶  
脇本秀一(JAEA J-PARC 副センター長)

#### 【3月14日(火)】

##### 第40回 PF シンポジウム

- 9:45-9:50 開会挨拶  
PF-UA 会長 高橋嘉夫(東京大学)  
9:50-10:50 PF 施設報告(I)

9:50-10:10 施設報告 船守展正 (KEK 物構研)  
 10:10-10:30 光源報告 小林幸則 (KEK 加速器)  
 10:30-10:50 ビームライン報告  
 清水伸隆 (KEK 物構研)  
 10:50-11:00 休憩 (10 分)  
 11:00-12:00 PF 施設報告 (II)  
 11:00-11:15 測定器開発テストビームライン建設報告  
 中村 勇 (KEK 素核研)  
 11:15-11:30 広波長域軟 X 線ビームライン建設報告  
 大東琢治 (KEK 物構研)  
 11:30-11:45 開発研究多機能ビームライン建設報告  
 若林大佑 (KEK 物構研)  
 11:45-12:00 PF-S 課題報告  
 2021PF-S001 平野馨一 (KEK 物構研)  
 2021PF-S002 足立純一 (KEK 物構研)  
 2021PF-S003 中尾裕則 (KEK 物構研)  
 12:00-12:15 総合討論①  
 12:15-13:30 昼休み  
 13:30-15:30 PF-UA/PF 同窓会  
 13:30-13:50 PF-UA 総会  
 13:50-14:20 PF-UA 学生論文賞講演  
 14:20-15:00 PF-UA 特別企画：T 型課題 10 年  
 15:00-15:30 PF 同窓会  
 15:30-15:40 休憩 (10 分)  
 15:40-16:25 PF 将来計画  
 15:40-15:55 短期計画報告①  
 PF/PF-AR 完全同時 Top-Up 化  
 東 直 (KEK 加速器)  
 15:55-16:10 短期計画報告② 電子ビーム軌道安定化  
 帯名崇 (KEK 加速器)  
 16:10-16:25 長期計画報告  
 船守展正 (KEK 物構研)  
 16:25-16:40 総合討論②  
 16:40-16:45 閉会挨拶 小杉信博 (KEK 物構研)

## SPF 施設報告

16:45-17:00 SPF 施設報告  
 16:45-16:50 SPF 施設長挨拶  
 小杉信博 (KEK 物構研 SPF 施設長)  
 16:50-17:00 SPF 施設報告 和田健 (KEK 物構研)

## 【3 月 15 日 (水)】

### 量子ビームサイエンスフェスタ

9:00-9:10 開会挨拶  
 9:10-11:20 基調講演  
 9:10-10:10 高次構造を発現するソフトマテリアルの  
 サイエンス  
 福島孝典 (東京工業大学)  
 10:10-10:20 休憩 (10 分)  
 10:20-11:20 はやぶさ 2 サンプル分析から判明した C 型  
 小惑星リュウグウの形成・進化・衝突破壊

のプロセス  
 中村智樹 (東北大学)

11:20-12:00 来賓挨拶, 主催者代表挨拶  
 12:00-13:00 昼食  
 13:00-14:30 ポスターセッション  
 14:30-14:45 休憩 (15 分)  
 14:45-16:00 口頭発表 I  
 A-1 電池  
 14:45-15:10 量子ビームを用いた次世代蓄電池材料の反  
 応機構解析  
 藪内直明 (横浜国立大学)  
 15:10-15:35 次世代太陽電池材料が高効率性を発揮する  
 メカニズムを解明— ミュオンによる観測・  
 評価法を活用, より高効率で低コストの材  
 料開発へ期待—  
 幸田章宏 (KEK 物構研)  
 15:35-16:00 カーボンニュートラル実現に向けた水素・  
 燃料電池技術開発と中性子・放射光解析へ  
 の期待  
 今井英人 (技術研究組合 FC-Cubic)  
 B-1 生物  
 14:45-15:10 どうして生物の 24 時間リズムは安定なのか?  
 秋山修志 (分子科学研究所)  
 15:10-15:35 時分割中性子散乱によるリン脂質の膜間移  
 動のエネルギー的・構造的洞察  
 中野実 (富山大学)  
 15:35-16:00 新型コロナウイルス変異株による受容体認識・  
 中和抗体逃避の構造基盤および創薬展開  
 橋口隆生 (京都大学)  
 C-1 薄膜・表面界面  
 14:45-15:10 強磁性層間交換結合を利用した広バンド幅  
 中性子偏極スーパーミラー  
 丸山龍治 (J-PARC MLF)  
 15:10-15:35 マイクロ ARPES を用いた新規材料のバン  
 ド構造解明  
 佐藤宇史 (東北大学)  
 15:35-16:00 グラフェン二次元物質 / 規則合金の異種結晶  
 界面における垂直磁気異方性  
 永沼 博 (東北大学)  
 16:00-16:15 休憩 (15 分)  
 16:15-17:30 口頭発表 II  
 A-2 材料  
 16:15-16:40 その場中性子回折実験による高強度鉄鋼材  
 料の変形挙動解析  
 土田紀之 (兵庫県立大学)  
 16:40-17:05 金属が破壊する瞬間に出現する不思議な原  
 子配列  
 丹羽 尉博 (KEK 物構研)  
 17:05-17:30 Mechanical behavior of metastable high-  
 entropy alloys  
 魏 代修 (東北大学)

## B-2 食品科学

- 16:15-16:40 吸湿による乾燥微生物の再活性メカニズム  
川井 清司 (広島大学)
- 16:40-17:05 牛乳のナノサイエンス ～マルチ量子ビーム  
利用から探る牛乳内カゼインミセル構造～  
高木秀彰 (KEK 物構研)
- 17:05-17:30 小角散乱法による小麦タンパク質グリアジン  
およびグルテニンの構造解析  
佐藤 信浩 (京都大学)

## C-2 磁性・強相関

- 16:15-16:40  $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$  における格子・電荷ダイナミクス  
と結合したスピン励起  
池内 和彦 (CROSS)
- 16:40-17:05 酸化物二重量子井戸構造の共鳴トンネル効果  
によるモット転移制御  
組頭 広志 (東北大学)
- 17:05-17:30 カペラサイト型量子カゴメ反強磁性体  
 $\text{CaCu}_3(\text{OH})_6\text{Cl}_2 \cdot 0.6\text{H}_2\text{O}$  の  $\mu\text{SR}$  による研究  
吉田 紘行 (北海道大学)

## 2023 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実験施設（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。

一般（G 型）、特別 2（S2 型）、大学院生奨励（T 型）の今回の公募は 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）。緊急かつ重要（U 型）、初心者（P 型）、特別 1（S1 型）については随時受付をしています。

申請は専用 Web ページ（<https://pmsweb.kek.jp/k-pas>）にアクセスして、必要事項を入力して下さい。これまで PF を利用されていない方は新規にユーザー登録が必要になりますので、余裕を持って申請ください。締切時間は Web システムで設定されており、少しでも締切時間をすぎますと受け付けられなくなりますので十分ご注意ください。2 月に審査結果の速報が電子メールで送られる予定です。採択された課題は 2023 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）」（<https://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）」（<https://www2.kek.jp/imss/pf/use/program/>）にも詳細を掲載しています。

不明な点は下記までお問い合わせ下さい。

研究協力課 共同利用支援室 共同利用係

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

Email: kyodo1@mail.kek.jp

## 2023 年度後期 フォトンファクトリー研究会の募集

放射光実験施設長 船守展正

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

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

### 記

1. 開催期間 2023 年 10 月～2024 年 3 月
2. 応募締切日 2023 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）  
放射光実験施設 PF 秘書室  
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당り上限 30 万円程度）。開催日程については、採択後、放射光実験施設長までご相談下さい。また、研究会の報告書を KEK Proceedings として発行（ウェブ版）していただきます。

※感染症対策として、開催時期の変更やビデオ会議での開催をお願いする場合も考えられます。予めご承知おき下さい。



## 予 定 一 覧

2023 年

- 3 月 10 日 総合研究大学院大学 2022 年度第 3 回大学院説明会
- 3 月 13 日 PF, PF-AR 2022 年度第三期ユーザー運転終了
- 3 月 13 ～ 15 日 2022 年度量子ビームサイエンスフェスタ／第 14 回 MLF シンポジウム／第 40 回 PF シンポジウム  
(ハイブリッド開催)
- 3 月 16 日 CIQuS 研究会「マルチプローブを用いたソフト界面解析技術～量子ビームの枠を超えたマルチプローブ  
実験の普及を目指して」(KEK つくば 4 号館 2 階輪講室)
- 4 月 22 日 科学技術週間施設公開

※最新情報は <http://pfwww.kek.jp/spice/getschtxt> をご覧下さい。  
新型コロナウイルスの感染拡大状況により予定が変更になる場合もあります。

## 放射光共同利用実験審査委員会速報

放射光実験施設運営部門 君島堅一  
北島義典

2023年1月16日（月）に、第57回放射光共同利用実験審査委員会（PF-PAC）全体会議が、オンライン会議形式で開催され、課題審査と放射光実験施設報告やPF-PAC制度の改正など実験施設運営に関する重要事項の報告と協議が行われました。

### 1. 課題審査

2022年11月9日に締め切られた2023年度前期共同利用実験課題公募には、S2型1件、G型168件、T型として4件の実験課題申請がありました。審査の結果として、S2型課題1件、G型課題151件、T型課題1件が採択、G型課題15件が条件付き採択課題となりました。T型として申請された課題のうち3件は、T型の要件を満たしていないことから、今回についてはG型として審査されました。また、不採択課題も5件ありました。採択課題は表に示す通りで、今回から実験責任者として申請することが認められた博士後期課程相当の大学院生の課題も7件含まれています。

G型課題の採択基準は、評点2.5以上と設定されていますが、不採択となった課題のうち2件は、第4分科のタンパク質結晶構造解析の課題で必須とされている「タンパク質結晶準備状況一覧」ファイルが添付されていなかった書類不備、別の1件は外国からの申請でContact Person in Japanが適切に選択されていなかったという理由によるものです。

条件付き採択課題は、申請者からの補足説明に関してPF-PAC委員長の判断により条件が解除されてから実施可能となります。条件としては、生物安全に関する記述不十分が5件、実験条件（持ち込み装置等）の説明が不十分で課題遂行に疑念が持たれるものが数件ありました。後者に関しては、条件付きとならなくても評点が低くなることもありますので、特に複数のビームラインを使う実験では、それぞれについて（必要であれば実験ステーション担当者）と打ち合わせして、実験遂行に問題がないと納得させるような記述を心がけていただくよう、お願いします。

このほか、放射光利用を含むマルチプローブ（MP）型課題のエキスパートタイプ2件とスタンダードタイプ1件の放射光及び低速陽電子利用部分についての審査も行われました。

### 2. PF 研究会

2023年度前半開催予定として、以下の1件の研究会が

採択されました。

「KEKにおけるクライオ電子顕微鏡：これまでの5年間とこれから」

提案代表者：物質構造科学研究所 千田俊哉

### 3. 報告事項、協議・審議事項

以下の項目が報告、協議・審議されました。

#### 報告事項（抜粋）

・放射光実験施設報告（船守実験施設長）  
学術会議「学術の中長期研究戦略」公募への提案、第3回フォトンファクトリー計画推進委員会開催予定、PF研究会「開発研究多機能ビームラインの建設と利用」開催、2022年度の運転計画、PFシンポジウム開催予定、旅費辞退の状況などについて報告がありました。

#### 協議・審議事項（抜粋）

##### 1. S型課題等の評価について

S型及びT型課題の中間・事後評価の方法について協議しました。次回のPF-PAC全体会議で決定することを予定しています。

##### 2. 「実験課題採択後のステーション追加、変更申請」の変更について

追加することのできるステーションを同一分科のものに限定するというルールを新設し、申請書の書式を変更します。

##### 3. 新BL-12Aの利用について

開発研究多機能ビームラインをBL-11サイトに建設することに伴って閉鎖される現BL-11A、11B、11Dの代替として建設される新BL-12Aについては、すでにBL-11A、11B、11Dで採択されている課題は有効になります。新規の課題申請は2023年度後期（2023年春の公募）からを予定していますが、建設作業の進行状況も考慮して受付開始時期をアナウンスすることとしました。

##### 4. その他

課題審査における評価基準の改定、申請書への過去の実績の記載方法、課題公募要項等を説明するWebページの整理と整備、重要課題の発掘、旅費上限の設定、PF-PACで報告する評点別ビームタイム配分状況等の資料の公開方法などについて話し合われました。

・次回PF-PAC全体会議は2023年3月の開催を予定しています。

## 2023 年度前期放射光共同利用実験採択課題一覧

| 課題番号        | 課 題 名                                                                                         | 所属                          | 実験責任者         | ビームライン              |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------|---------------------|
| <b>S2型</b>  |                                                                                               |                             |               |                     |
| 2023S2-001  | STXMを用いた小惑星リュウグウ研究の深化や生命進化研究の推進                                                               | 東京大学                        | 高橋 嘉夫         | 19A/B               |
| <b>T型</b>   |                                                                                               |                             |               |                     |
| 2023T001    | Study of line node type Dirac electrons by angle-resolved photoemission spectroscopy          | University of Tokyo         | Xiaoni ZHANG  | 13A/B, 28A/B        |
| <b>第1分科</b> |                                                                                               |                             |               |                     |
| 2023G003    | バルク酸化物を用いたアンモニア脱硝の作用機構解明                                                                      | 北海道大学                       | 鳥屋尾 隆         | 13A/B               |
| 2023G006    | 全固体酸化還元素子で創出された超秩序VO <sub>2</sub> 薄膜の価数・価電子帯の動的軟X線分光計測                                        | 東京理科大学                      | 樋口 透          | 2A/B                |
| 2023G018    | TRHEPD法によるセリア上の表面金属ヒドリドの構造解析                                                                  | KEK物構研                      | 望月 出海         | 低速陽電子               |
| 2023G020    | 先進第三紀堆積岩への金属イオンの吸着構造評価                                                                        | 東京大学                        | 斉藤 拓巳         | 27A, 27B            |
| 2023G032    | 軟X線吸収分光法による溶液中の光電子移動過程のオペランド計測                                                                | 分子科学研究所                     | 長坂 将成         | 13A/B, 7A           |
| 2023G039    | 深い内殻共鳴励起後のカスケード崩壊過程に関する研究                                                                     | 原研機構                        | 馬場 祐治         | 27A, 27B            |
| 2023G045    | 細胞の生死を決定する細胞質-細胞核クロストークの機構解明と放射光X線によるFLASH効果の検討                                               | 電力中央研究所                     | 富田 雅典         | 27A, 27B            |
| 2023G046    | 軟X線MCD実験によるキラル磁性体の軌道角運動量測定                                                                    | 九州工業大学                      | 美藤 正樹         | 16A                 |
| 2023G050    | 内殻共鳴励起で局所生成した電荷の緩和ダイナミクス計測                                                                    | 広島大学                        | 和田 真一         | 2A/B                |
| 2023G055    | 共鳴X線散乱による反強磁性NiOナノ粒子のスピン状態の解明                                                                 | 福岡大学                        | 田尻 恭之         | 16A, 19A/B          |
| 2023G062    | STXMによる共押出多層フィルムの厚み方向の構造解析                                                                    | 京都大学                        | 宮崎 司          | 19A/B               |
| 2023G064    | 固体電解質Na <sub>3-x</sub> Sr <sub>x</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>7-δ</sub> BrのXAFSによる構造解析とイオン導電性 | 東京大学                        | 趙 新為          | 11A, 9A             |
| 2023G069    | オペランドXMCD, EXAFSによる磁性体と誘電体の界面での軌道弾性効果の実証                                                      | 東京大学                        | 岡林 潤          | 12C, 16A, 7A        |
| 2023G070    | X線磁気線二色性の磁気光学総和則の実証                                                                           | 東京大学                        | 岡林 潤          | 16A, 7A             |
| 2023G071    | 共鳴軟X線散乱による電流下で駆動中の磁気スギルミオン格子の運動状態観測                                                           | KEK物構研                      | 奥山 大輔         | 16A                 |
| 2023G083    | CeO <sub>2</sub> へのヒドリド導入による電子状態変化の解明と表面での2次元金属状態形成の実現                                        | 大阪大学                        | 湯川 龍          | 2A/B                |
| 2023G085    | 高機能フィルムの接着界面の可視化と制御                                                                           | 総合科学研究機構                    | 三田 一樹         | 19A/B               |
| 2023G087    | 高効率有機デバイスをめざしたドーピングによる金属酸化物ナノ粒子の電子状態解析                                                        | 千葉大学                        | 奥平 幸司         | 13A/B, 27A, 3B, 7A  |
| 2023G088    | ツイストファンデルワールス積層体における非自明な電子構造の直接観測                                                             | 東京大学                        | 坂野 昌人         | 28A/B               |
| 2023G096    | パルスレーザー加工により切断した二硫化モリブデンエッジ面の電子状態と化学反応性の放射光光電子分光研究                                            | 東京大学                        | 吉信 淳          | 13A/B               |
| 2023G108    | 電荷密度波-トポロジカル候補物質のバンド構造の観測                                                                     | 理化学研究所                      | 三石 夏樹         | 28A/B               |
| 2023G115    | 多電子-イオン同時計数実験による準安定多価分イオンの探索                                                                  | 上智大学                        | 小田切 丈         | 16A, 2A/B           |
| 2023G119    | グリーンランドアイスコアから回収したエアロゾルのXAFS分析による過去220年の大気環境の変化の解明                                            | 東京大学                        | 高橋 嘉夫         | 12C, 15A1, 19A/B    |
| 2023G122    | 角度分解光電子分光による銅酸化物高温超伝導体の酸素配位効果の追究                                                              | 東京大学                        | 堀尾 眞史         | 28A/B               |
| 2023G126*   | Al-Si-Mg合金の定量ASAXSによるMg/Si組成比による初期クラスターとXAFS同時測定                                              | 京都大学                        | 奥田 浩司         | 13A/B               |
| 2023G127    | STXM characterisation of PVP accumulations in macrophages                                     | University of Oulu, FINLAND | Minna Patanen | 19A/B               |
| 2023G129    | 極薄絶縁層を挿入したFe/MgO界面の磁気異方性と電子構造の磁気円二色性による研究                                                     | 東京大学                        | 坂本 祥哉         | 16A                 |
| 2023G133    | 酸化物転写膜を用いた陽・陰イオン間の共有結合のオペランド軟X線吸収分光                                                           | 広島大学                        | 中島 伸夫         | 13A/B, 19A/B        |
| 2023G136    | スラッジを含む模擬廃棄物ガラスの放射光分析                                                                         | 原研機構                        | 刀根 雅也         | 27A, 27B            |
| 2023G137    | 全反射高速陽電子回折(TRHEPD)による水素イオンを吸着させたチタニア結晶表面構造と光励起子の影響                                            | 産総研                         | 平川 力          | 低速陽電子               |
| 2023G140    | 電解液LIBのオペランド軟X線吸収分光                                                                           | 産総研                         | 朝倉 大輔         | 19A/B, 2A/B         |
| 2023G147    | トップコンタクト金属有機界面における分子配向と電子状態                                                                   | 東京農工大学                      | 遠藤 理          | 12C, 7A             |
| 2023G157    | 低温の多孔体表面から放出されるボジトロニウムのエネルギー分布測定                                                              | 東京大学                        | 石田 明          | 低速陽電子               |
| 2023G158    | X線誘起転移物質(V,W)O <sub>2</sub> 薄膜の相転移に伴う結晶構造変化についての研究                                            | KEK物構研                      | 奥山 大輔         | 16A, 3A, 4C, 8A, 8B |
| 2023G160    | Cu(111)上の平坦な青リン二次元シートの電子状態解析                                                                  | 立教大学                        | 前島 尚行         | 13A/B, 3B           |
| 2023G164    | 軟X線吸収分光分析による短鎖フッ素膜の撥水挙動解析                                                                     | 東京大学                        | 富依 勇佑         | 2A/B                |

|           |                                                 |      |                     |         |
|-----------|-------------------------------------------------|------|---------------------|---------|
| 2023G165  | MA回収用抽出剤HRNTA (R = methyl, octyl) の放射線分解に係る経路探索 | 原研機構 | 宮崎 康典               | 20A, 7A |
| 2023G170  | STXMによる高分子鎖の局所配向分布と力学物性の相関解明                    | 京都大学 | 荒川 勝利               | 19A/B   |
| 2023G171* | 2次元およびインターカレート系遷移金属ダイカルコゲナイド単結晶薄膜における電子構造       | 東京大学 | Bruno Kenichi SAIKA | 2A/B    |

## 第2分科

|           |                                                                                                      |                            |              |                     |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------|---------------------|
| 2023G027  | 磁場中における反強磁性ナノ粒子の結晶構造とスピン配列の相関関係                                                                      | 福岡大学                       | 田尻 恭之        | 8B                  |
| 2023G029  | Study of the electronic structures of a double-helical spin ordering in YBaCuFeO <sub>5</sub>        | Tamkang University, TAIWAN | Chao-Hung DU | 3A                  |
| 2023G043  | 空間反転対称性を有するGdOs <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> のマルチQスピン状態の解明                                           | 物材機構                       | 林 浩章         | 3A                  |
| 2023G044  | ホウ砂 Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>5</sub> (OH) <sub>4</sub> ・8H <sub>2</sub> O の熱分解に伴う結晶構造変化 | 筑波大学                       | 興野 純         | 8B                  |
| 2023G059  | 有機強誘電体・反強誘電体の強電場下構造解析                                                                                | KEK物構研                     | 熊井 玲児        | 7C, 8A, 8B          |
| 2023G074  | ハイレントロビー合金の局所的原子配列の元素依存性                                                                             | 熊本大学                       | 細川 伸也        | 6C                  |
| 2023G090  | 高分子材料のX線回折による構造解析に基づく変形メカニズムの解明                                                                      | 名城大学                       | 清水 憲一        | 4C                  |
| 2023G093  | 新規希土類金属間化合物におけるトポロジカルスピン構造探索                                                                         | 東京大学                       | 車地 崇         | 3A                  |
| 2023G095  | 単結晶精密X線構造解析によるCeCoSiの隠れた秩序に関する研究                                                                     | 北海道大学                      | 日高 宏之        | 8A                  |
| 2023G104  | BTBT系有機半導体薄膜の構造と特性の相関                                                                                | KEK物構研                     | 熊井 玲児        | 7C, 8A, 8B          |
| 2023G113  | 全固体Li電池における界面ナノ緩衝層のオペランド構造解析                                                                         | 東京工業大学                     | 小林 成         | 3A, 4C              |
| 2023G142* | X線異常散乱を用いたTetrahedrite結晶構造中におけるZn, Agのサイト分布の決定                                                       | 東北大学                       | 山根 峻         | 10A                 |
| 2023G146  | 中性子との相補利用を目指した水素結合性有機塩結晶の電子密度分布計測                                                                    | 東北大学                       | 坂倉 輝俊        | 14A                 |
| 2023G158  | X線誘起転移物質 (V,W)O <sub>2</sub> 薄膜の相転移に伴う結晶構造変化についての研究                                                  | KEK物構研                     | 奥山 大輔        | 16A, 3A, 4C, 8A, 8B |

## 第3分科

|           |                                                                                                        |                               |              |                |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------|----------------|
| 2023G005  | 複合マンガン酸化物電極触媒を用いた酸素発生・酸素還元反応における活性点構造の解明                                                               | 奈良女子大学                        | 原田 雅史        | 9C             |
| 2023G007  | Kovar合金の局所熱膨張                                                                                          | 分子科学研究所                       | 横山 利彦        | 9C             |
| 2023G008  | 電気化学全反射蛍光XAFSによる燃料電池白金コア・シェル触媒の高活性化メカニズムの解明                                                            | 北海道大学                         | 朝倉 清高        | NW10A          |
| 2023G011  | Time-resolved pump-flow-probe XAFS studies on photoexcited electron in Pt/CoOOH photocatalytic systems | Hokkaido University           | Weiren CHENG | 15A1           |
| 2023G014  | ペロブスカイトRu酸化物薄膜における異常価数Ru <sup>3+</sup> の検証と物質探索                                                        | 東北大学                          | 組頭 広志        | NW10A, 9A      |
| 2023G017  | セレン化スズナノ粒子とその焼結体の局所構造と電子・フォノン輸送特性の相関解析                                                                 | 北陸先端科学技術大学院大学                 | 前之園 信也       | NW10A, 9C      |
| 2023G020  | 先進第三紀堆積岩への金属イオンの吸着構造評価                                                                                 | 東京大学                          | 斉藤 拓巳        | 27A, 27B       |
| 2023G023  | 二酸化炭素から炭化水素への変換反応における担持Pt系合金クラスター触媒の活性点構造の解明                                                           | 奈良女子大学                        | 原田 雅史        | NW10A, 9C      |
| 2023G028  | カチオン・アニオンレドックスを利用するリチウム過剰岩塩型マンガン系材料の充放電反応機構                                                            | 横浜国立大学                        | 藪内 直明        | 12C            |
| 2023G033  | Ra回収のための金属酸化物または鉱物に吸着したBaの構造解明                                                                         | 原研機構                          | 白井 香里        | NW10A          |
| 2023G039  | 深い内殻共鳴励起後のカスケード崩壊過程に関する研究                                                                              | 原研機構                          | 馬場 祐治        | 27A, 27B       |
| 2023G040  | 模擬ガラス固化体中の物性と構造に影響を及ぼす微量成分の局所構造解析                                                                      | 弘前大学                          | 増野 敦信        | 27B, 9A, 9C    |
| 2023G045  | 細胞の生死を決定する細胞質-細胞核クロストークの機構解明と放射光X線によるFLASH効果の検討                                                        | 電力中央研究所                       | 富田 雅典        | 27A, 27B       |
| 2023G054  | 前周期遷移金属一貴金属合金サブナノ粒子の構造・特性の解明                                                                           | Tokyo Institute of Technology | AUGIE ATQA   | NW10A, 12C, 9C |
| 2023G058  | 光照射XAFS実験によって解き明かす長残光蛍光体におけるユーロピウム価数変化と局所構造変化                                                          | 山形大学                          | 北浦 守         | 9A             |
| 2023G064  | 固体電解質Na <sub>3-x</sub> Sr <sub>x</sub> O <sub>1-3</sub> S <sub>3</sub> BrのXAFSによる構造解析とイオン導電性           | Tokyo University of Science   | 趙 新為         | 11A, 9A        |
| 2023G066  | XAFS/XRF/XRD同時測定によるガラス固化試料及び模擬デブリの化学状態分析                                                               | 原研機構                          | 岡本 芳浩        | 27B            |
| 2023G067  | 高充填化ガラス固化試料の放射光XAFS分析による化学状態評価                                                                         | 原研機構                          | 岡本 芳浩        | 27B            |
| 2023G069  | オペランドXMCD, EXAFSによる磁性体と誘電体の界面での軌道弾性効果の実証                                                               | 東京大学                          | 岡林 潤         | 12C, 16A, 7A   |
| 2023G077  | 磁性錯体のスピングロスオーバー転移における構造と電子状態の精密測定                                                                      | 東京大学                          | 岡林 潤         | 12C, 9A        |
| 2023G092  | マイクロXAFS法をもちいた水田土壌表層における特異的なヒ素挙動の解明                                                                    | 愛媛大学                          | 光延 聖         | 12C, 4A        |
| 2023G100* | 硫化物中の硫黄同位体比による生命と地球の共進化解読へ向けた新たなアプローチ                                                                  | 筑波大学                          | 興野 純         | 9A             |
| 2023G103  | 新規光応答性薬剤開発のためのX線活性化ケージド化合物の探索・評価                                                                       | 量研機構                          | 大原 麻希        | NW10A, 27B     |
| 2023G109* | 酸素吸放出特性を志向した欠陥スピネル型金属酸化物の創成                                                                            | 近畿大学                          | 朝倉 博行        | 9C             |



|           |                                                                                               |                     |                |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------|------------------|
| 2023G111  | 安定化した単斜晶系LiMnO <sub>2</sub> のリチウムイオン電池正極材料としての反応機構                                            | 名古屋工業大学             | 園山 範之          | 12C, 9A          |
| 2023G114  | ゼロ価鉄ナノ粒子による過レニウム酸イオン還元メカニズムの解明                                                                | 原研機構                | 田中 万也          | 12C              |
| 2023G116  | XAFS測定による光触媒上の高活性助触媒の化学状態解明                                                                   | 東北大学                | 吉野 隼矢          | NW10A, 12C       |
| 2023G119  | グリーンランドアイスコアから回収したエアロゾルのXAFS分析による過去220年の大気環境の変化の解明                                            | 東京大学                | 高橋 嘉夫          | 12C, 15A1, 19A/B |
| 2023G128  | 核外照射による遅発性活性酸素の生成とその影響に関する研究                                                                  | 奈良県立医科大学            | 菓子野 元郎         | 27B              |
| 2023G131* | 全固体電池のための電極活物質／固体電解質の共焼結過程の解明                                                                 | 物材機構                | 市原 文彦          | NW10A, 12C, 9A   |
| 2023G134  | Investigation the biotransformation of environmental contaminated lead and sulphur in animals | Hokkaido University | Nyein Chan SOE | 9A               |
| 2023G136  | スラッジを含む模擬廃棄物ガラスの放射光分析                                                                         | 原研機構                | 刀根 雅也          | 27A, 27B         |
| 2023G141  | XAFSによるリチウム空気電池触媒における異元素ドーブ効果の解明                                                              | 群馬大学                | 畠山 義清          | 9C               |
| 2023G147  | トップコンタクト金属有機界面における分子配向と電子状態                                                                   | 東京農工大学              | 遠藤 理           | 12C, 7A          |
| 2023G148* | 乳腺上皮正常細胞と乳がん細胞の共培養細胞集団を用いたX線マイクロビームのすだれ状照射による抗がん効果                                            | 大分県立看護科学大学          | 小嶋 光明          | 27B              |
| 2023G149* | ソルボサーマル法により得られたジルコニア固溶体試料のXAFS解析                                                              | 群馬大学                | 岩本 伸司          | 9C               |
| 2023G153  | Irドーブペロブスカイト型Mn酸化物薄膜の電子状態と局所構造解析                                                              | KEK物構研              | 北村 未歩          | 9A               |
| 2023G155  | ゼオライトに包摂されたAgナノ粒子の局所構造解明                                                                      | 東京工業大学              | 多湖 輝興          | NW10A            |
| 2023G161  | XAFSによる白金－希土類合金ナノ粒子の局所配位構造とその形成過程解明                                                           | 名古屋大学               | 邨次 智           | 9C               |
| 2023G162  | XAFSによる複合酸化物触媒のアンモ酸化反応活性点の解明                                                                  | 名古屋大学               | 邨次 智           | NW10A, 9C        |
| 2023G163* | 抗菌・抗ウイルス活性を示す金属サブナノ粒子の開発と作用機序の解明                                                              | 福島県立医科大学            | 田辺 真           | NW10A, 12C       |

#### 第4分科

|           |                                                                                                            |                                   |              |                    |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|--------------------|
| 2023G004  | 超好熱アーキアのGABA-AT類似酵素群の構造解析                                                                                  | 香川大学                              | 櫻庭 春彦        | 5A                 |
| 2023G012  | ゲノム維持に関わるタンパク質の構造生物学                                                                                       | 静岡県立大学                            | 原 幸大         | 17A, 1A            |
| 2023G013  | 哺乳類の概日時計機構の構造生物学的研究                                                                                        | 名古屋大学                             | 廣田 毅         | 17A                |
| 2023G015  | 甲状腺ホルモン結合タンパク質と農薬成分の相互作用解析                                                                                 | 富山大学                              | 横山 武司        | 5A                 |
| 2023G025  | 病原性細菌の接触性増殖阻害蛋白質活性化の分子構造基盤                                                                                 | 東京大学                              | 富田 耕造        | 17A                |
| 2023G026  | 新規配列を有する $\alpha$ -グルカン分解酵素の立体構造解析                                                                         | 静岡大学                              | 宮崎 剛重        | NW12A, 5A          |
| 2023G036  | 酸化スクレオチド加水分解反応機構の構造学的解明                                                                                    | 熊本大学                              | 中村 照也        | 1A, 5A             |
| 2023G037  | アミロイドをモデル化した人工可溶性タンパク質によるアミロイド特異的低分子の結合メカニズムの解明                                                            | 山形大学                              | 真壁 幸樹        | NE3A, NW12A, 5A    |
| 2023G038  | 毒性コンホマーに固定した各種アミロイド $\beta$ 誘導体とそれらに対する特異抗体との複合体の結晶構造解析                                                    | 京都大学                              | 入江 一浩        | 1A                 |
| 2023G041  | 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                                                                 | 量研機構                              | 玉田 太郎        | 17A, 5A            |
| 2023G051  | ディフィシル菌のスライディングクランプとDNAポリメラーゼの複合体の構造解析                                                                     | 静岡県立大学                            | 菱木 麻美        | 17A, 5A            |
| 2023G052  | フラノース特異的酵素の結晶構造解析による基質特異性の構造基盤解明                                                                           | 東京大学                              | 伏信 進矢        | NW12A, 17A, 1A, 5A |
| 2023G056  | 結核菌増殖制御因子の構造生物学                                                                                            | 新潟大学                              | 伊東 孝祐        | NW12A, 5A          |
| 2023G068  | 糖質加水分解酵素ファミリー85に属する酵素の基質認識機構                                                                               | 大阪公立大学                            | 宮原 郁子        | NW12A, 17A, 5A     |
| 2023G072* | リグナン類合成中の骨格変換に関わる酵素の立体構造基盤の解明                                                                              | 東京大学                              | 阿部 郁朗        | 1A                 |
| 2023G081  | $\beta$ ラクタマーゼ阻害薬の最適化に向けた $\beta$ ラクタマーゼの構造解析                                                              | 藤田医科大学                            | 河合 聡人        | 17A, 1A, 5A        |
| 2023G094  | SARS-Cov-2感染症治療薬の開発に向けた抗体分子と標的部位との共結晶構造解析                                                                  | 千葉大学                              | 星野 忠次        | 17A                |
| 2023G099  | 立体構造に基づくヒドラジド分解酵素の基質特異性に関する研究                                                                              | 東京農業大学                            | 矢嶋 俊介        | 1A, 5A             |
| 2023G101  | 糖質結合タンパク質のリガンド認識機構の解明                                                                                      | 北海道大学                             | 田上 貴祥        | 5A                 |
| 2023G106* | ヘモグロビンMのTyr配位環境および四次構造の決定                                                                                  | 自治医科大学                            | 佐藤 文菜        | NW12A, 1A, 5A      |
| 2023G112  | アトピー性皮膚炎より得られた新規エンテロトキシン群の結晶構造                                                                             | 広島大学                              | 片柳 克夫        | 17A, 1A, 5A        |
| 2023G120  | 光合成蛋白質の光エネルギー変換機構の構造研究                                                                                     | 名古屋大学                             | 梅名 泰史        | NW12A, 17A, 5A     |
| 2023G123  | シアノバクテリア光センサータンパク質の構造基盤解明                                                                                  | 東京薬科大学                            | 永江 峰幸        | NW12A              |
| 2023G132  | 回折X線ブリッキング法による結晶分子の回転運動および格子ゆらぎ計測                                                                          | 茨城大学                              | 倉持 昌弘        | NW12A              |
| 2023G143  | 血圧調節に関わる新規ペプチドの構造と機能の解析                                                                                    | 新潟大学                              | 落合 秋人        | 5A                 |
| 2023G156  | 翻訳因子リン酸化酵素複合体の分子認識機構の構造解析                                                                                  | 産総研                               | 竹下 大二郎       | 17A                |
| 2023G168  | Preparation and characterization of advanced zeolites containing nanomaterials for luminescence properties | Andong National University, KOREA | Woo Taik Lim | 5A                 |

## 第5分科

|           |                                                   |                   |          |               |
|-----------|---------------------------------------------------|-------------------|----------|---------------|
| 2023G001  | 野蚕由来の絹繭シルクタンパク質溶液から作成した高強度な再生絹糸の構造解析              | 信州大学              | 矢澤 健二郎   | 10C           |
| 2023G009  | ナノ凝集構造に焦点を当てた結合交換性サステイナブル樹脂の物性制御                  | 名古屋工業大学           | 林 幹大     | 10C, 6A       |
| 2023G016  | X線小角散乱によるトランスサイレチン天然化合物間相互作用解析                    | 富山大学              | 横山 武司    | 6A            |
| 2023G019  | その場SWAXS測定による均一架橋ゴムの力学特性発現機構の解明                   | 東京大学              | 中川 慎太郎   | 15A2          |
| 2023G022  | 合成繊維の1 $\mu\text{m}$ サイズを有するフィブリル状構造への製造条件の影響     | 信州大学              | 富澤 鍊     | 15A2          |
| 2023G024  | 側鎖結晶性高分子の延伸時における構造変化                              | 山形大学              | 松葉 豪     | 6A            |
| 2023G031  | X線小角散乱法によるスマネン超分子ポリマーの形成機構解明                      | 東京工業大学            | 福原 学     | 6A            |
| 2023G034  | 異なる生物種由来のフェリチン内腔に形成される無機ナノ粒子の比較                   | 創価大学              | 池口 雅道    | 10C           |
| 2023G047  | SEC-SAXSを用いた神経変性疾患に関与するタンパク質の溶液会合状態の解析            | 横浜市立大学            | 有田 恭平    | 10C           |
| 2023G049* | 流れによるタンパク質の構造変化のレオロジーSAXS法を用いたその場観察               | 京都大学大学院           | 森本 大智    | 10C, 15A2, 6A |
| 2023G053  | Kaiシステムの自律振動過程で生じるKaiC-KaiA/KaiB結合モードの時間依存的変調     | 奈良先端科学技術大学院大学     | 上久保 裕生   | 10C           |
| 2023G057  | かさ高い結合中間部位を有するオレフィン系バイオベース高分子の結晶化挙動               | 滋賀県立大学            | 竹下 宏樹    | 6A            |
| 2023G061  | ブロック共重合体の二相の弾性率比が積層ラメラの伸長変形と応力応答に与える影響            | 東京工業大学            | 戸木田 雅利   | 6A            |
| 2023G078  | イオントフォレシスによる経皮吸収促進作用の解析                           | 関西学院大学            | 中沢 寛光    | 6A            |
| 2023G079  | 静水圧印加条件下におけるココアバター結晶多形挙動のその場観察                    | 広島大学              | 上野 聡     | 6A            |
| 2023G080* | tRNAアンチコドンのSe修飾反応メカニズムの解明                         | 北海道大学             | 姚 閔      | 10C           |
| 2023G082  | 用時調整型脂質ナノ粒子製剤の内部構造と生成機構の解析                        | 星薬科大学             | 米持 悦生    | 10C, 15A2     |
| 2023G091  | Bond percolationゲルの大変形で構造評価                       | 北海道大学             | Li Xiang | 15A2          |
| 2023G097  | 哺乳類卵外被糖タンパク質のX線小角散乱による構造解析                        | 千葉大学              | 米澤 直人    | 10C           |
| 2023G102  | 皮膚バリア機能改善を目指した新規セラミド製剤の開発                         | 星薬科大学             | 小幡 誉子    | 10C           |
| 2023G105  | 塊状重合で形成する光通信用透明ポリマーの不均一構造形成過程の解明                  | 公立千歳科学技術大学        | 大越 研人    | 6A            |
| 2023G107  | X線小角散乱を用いたグルコース水溶液中のタンパク質の選択的溶媒和                  | 九州大学              | 榎 靖幸     | 10C, 6A       |
| 2023G117  | 微小角入射共鳴X線散乱法を活用した剛直高分子の垂直配向機構の解明                  | 東京工業大学            | 石毛 亮平    | 10C, 15A2     |
| 2023G118  | 延伸過程における可動性架橋ポリウレタン材料の構造変化追跡                      | 大阪大学              | 以倉 峻平    | 10C           |
| 2023G121  | 外部刺激によるキトサン-脂質複合微粒子の微細構造変化と加工・調理・消化時における栄養成分の放出動態 | 東京都市大学            | 黒岩 崇     | 6A            |
| 2023G124  | 食品乳化物における界面での高分子挙動の観察                             | 産総研               | 武仲 能子    | 6A            |
| 2023G125  | 海産無脊椎動物由来溶血性・凝集性レクチンの溶液中での構造解析                    | 創価大学              | 郷田 秀一郎   | 10C           |
| 2023G130  | 粒子複合化ポリ乳酸延伸フィルムのX線構造解析                            | 大阪大学              | 菅原 章秀    | 10C           |
| 2023G154  | コンニャクグルコマンナゲルの構造と冷凍解凍効果                           | 群馬大学              | 武野 宏之    | 6A            |
| 2023G166  | 超好熱性古細菌由来天然変性タンパク質の生理的溫度における動的構造とダイナミクス           | Rikkyo University | 小田 隆     | 10C           |
| 2023G167  | 結晶性高分子の階層構造のマルチスケール解析手法の確立                        | 東北大学              | 丸林 弘典    | 10C           |
| 2023G172  | ポリ乳酸/天然ゴム動的架橋ブレンド材料のX線構造解析                        | 大阪大学              | 柴崎 和樹    | 10C           |

## 第6分科

|           |                                                                                                                                        |                     |                |           |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------|-----------|
| 2023G010  | マテリアルズ・インフォマティクスのためのイオン液体の高圧結晶構造のデータベース化                                                                                               | 防衛大学校               | 阿部 洋           | 18C       |
| 2023G021  | エンスタタイト相転移境界と地震波不連続面の関係の考察II                                                                                                           | 海洋研究開発機構            | 小野 重明          | NE1A      |
| 2023G030  | ねじれ制御に基づいたタンパク質結晶の高品質化                                                                                                                 | 横浜市立大学              | 橘 勝            | 14B, 20B  |
| 2023G042  | 超高压でも結晶化しない疎水性ナノ空間中の水                                                                                                                  | 信州大学                | 二村 竜祐          | 18C       |
| 2023G060  | 低温高压下における新規氷準安定相の探査                                                                                                                    | 東京大学                | 小松 一生          | 18C       |
| 2023G063  | 液体及び非晶質ジャーマネートの圧力誘起局所構造変化                                                                                                              | 大阪大学                | 大高 理           | NE5C      |
| 2023G065  | 非充填スクッテルダイト化合物の圧力誘起自己充填反応による構造変化と熱電特性                                                                                                  | 室蘭工業大学              | 関根 ちひろ         | NE5C, 18C |
| 2023G075  | ハロゲン化銀の高圧相関係と結晶構造の解明                                                                                                                   | 岐阜大学                | 木村 友亮          | 18C       |
| 2023G084  | メカノチャネルPIEZO 1の光圧励起による開閉運動のX線1分子計測                                                                                                     | 東京大学                | 佐々木 裕次         | NW14A     |
| 2023G086  | 褐藻マコンブにおけるトランペット形細胞糸の発達過程                                                                                                              | 北海道大学               | 長里 千香子         | 14B, 14C  |
| 2023G089* | 位相コントラストCTを用いた高精細な可視化による脳と身体の変遷発生連関の解明                                                                                                 | 筑波大学                | 鈴木 大地          | 14C       |
| 2023G098  | Detection of sexual differentiation of brain morphology in intact male and female Japanese quail embryos using phase contrast X-ray CT | Kitasato University | LWIN Thet Thet | 14C       |
| 2023G110  | 位相コントラストX線CTを用いたリチウムイオン電池用薄膜SiO <sub>2</sub> 電極における剥離現象の起点観察                                                                           | 産総研                 | 間宮 幹人          | 14C       |

|          |                                                                                                                                         |                                    |                        |         |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------|---------|
| 2023G135 | 時間分解X線回折によるWドーブVO <sub>2</sub> 薄膜の光誘起構造相転移ダイナミクスの研究                                                                                     | KEK物構研                             | 深谷 亮                   | NW14A   |
| 2023G138 | 単結晶シリコンの格子定数均一性評価と二結晶間格子比較                                                                                                              | 産総研                                | 早稲田 篤                  | 3C      |
| 2023G139 | 有機導体が示す電荷ガラス状態からの電荷結晶化過程の単色X線トポグラフィイメージング                                                                                               | 埼玉大学                               | 谷口 弘三                  | 20B     |
| 2023G145 | ストロンチウムやアミノ酸を取り込んだ非晶質炭酸カルシウムの室温高湿度条件での結晶化その場観察                                                                                          | 東京大学                               | 鍵 裕之                   | 18C     |
| 2023G150 | Time resolved photo crystallographic study of exciton formation in a perelenediimide derivative                                         | University of Melbourne, AUSTRALIA | Jonathan Michael WHITE | NW14A   |
| 2023G151 | Tracking photoexcited state dynamics of 4d metal oxides photocatalysis using time-resolved X-ray absorption and emission spectroscopies | European XFEL GmbH                 | XINCHAO HUANG          | NW14A   |
| 2023G152 | β-Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub> の結晶成長技術開発のためのX線トポグラフィ法による転位観察                                                                          | 産総研                                | 山口 博隆                  | 20B, 3C |
| 2023G159 | シュリーレン像を用いたX線位相トモグラフィとその応用                                                                                                              | 筑波大学                               | 渡辺 紀生                  | 3C      |

課題名等は申請時のものです。\*印は条件付き採択課題

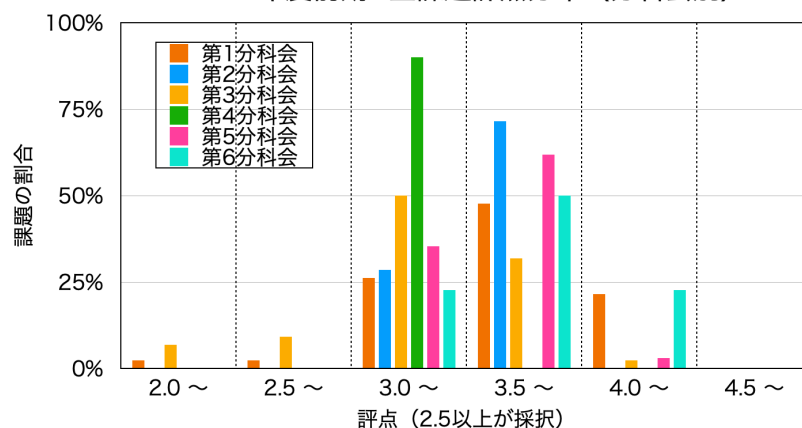
## 2022 年度後期からこれまでに採択された P 型課題

| 課題番号        | 課 題 名                                                  | 所属                  | 実験責任者                 | ビームライン |
|-------------|--------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------|--------|
| <b>第1分科</b> |                                                        |                     |                       |        |
| 2022P012    | 軟X線吸収分光によるCO <sub>2</sub> 還元触媒の化学状態解析                  | 東京大学                | 熊谷 啓                  | 11A    |
| 2022P013    | Ce M <sub>4,5</sub> 端XASスペクトルによるセリウムクラスター錯体の電子状態解析     | 大阪大学                | 植竹 裕太                 | 19A/B  |
| <b>第2分科</b> |                                                        |                     |                       |        |
| 2022P014    | Structural investigation of frustrated quantum magnets | Hokkaido University | Ramender Kumar Sharma | 8A     |
| <b>第3分科</b> |                                                        |                     |                       |        |
| 2022P015    | ビリジン蒸気に応答するクロミック錯体のXAFSによる局所配位構造解析                     | 神奈川大学               | 楠本 壮太郎                | 12C    |
| 2022P016    | ヨウ素K殻励起・イオン化を利用した超原子価ヨウ素化合物の分解評価                       | 量研機構                | 大原 麻希                 | NW10A  |
| <b>第6分科</b> |                                                        |                     |                       |        |
| 2022P010    | カルボジイミド化合物のB1-B2圧力相転移に関する研究                            | 北海道大学               | 鱒渕 友治                 | 18C    |
| 2022P011    | 斜入射X線を用いたAl薄膜とAu被覆の接触による出射角変化の測定                       | 宇都宮大学               | 山本 篤史郎                | 14B    |

## 採択された 2023 年度マルチプローブ共同利用実験課題

| 課題番号             | 課 題 名                                       | 所属    | 実験責任者 | ビームライン |
|------------------|---------------------------------------------|-------|-------|--------|
| <b>エキスパートタイプ</b> |                                             |       |       |        |
| 2023MP-E003      | マルチプローブによる一次元ホウ素物質の原子構造及び電子構造の複合研究          | 東大物性研 | 松田 巖  | 19A/B  |
| <b>スタンダードタイプ</b> |                                             |       |       |        |
| 2023MP-S001      | マルチプローブを用いた境界潤滑層の構造・物性・化学状態の把握と摩擦特性との相関性の検証 | 京都大学  | 平山 朋子 | 19A/B  |

2023年度前期G型課題評点分布（分科会別）



## 第 151 回 物質構造科学研究所運営会議議事次第

日時：2022 年 11 月 18 日（金） 15:00 ～

開催方法：管理棟大会議室 + ウェブ（Zoom）併用

### 【1】第 150 回議事要録の確認について

### 【2】審議

- (1) 教員人事（物構研 22-1・PF・特別助教 1 名）
- (2) 教員人事（物構研 22-2・中性子・特別助教 1 名）
- (3) 教員人事（物構研 22-3・中性子・特任助教 1 名）
- (4) 教員人事（物構研 22-5・研究機関講師・若干名）
- (5) 物構研所長任期規程について

### 【3】報告

- (1) 所長報告
- (2) 人事異動
- (3) 研究員の選考結果について
- (4) 2022 年度放射光共同利用実験 P 型課題の審査結果について

その他（配布資料のみ）

・協定等の締結について（国内機関関係）

### 【4】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

(10) 物質構造科学研究所長任期規程の一部改正について

### 【3】報告

- (1) 所長報告
- (2) 人事異動

### 【4】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 152 回は書面審議

## 物構研コロキウム

日時：2022 年 12 月 5 日（月） 15:30 ～（オンライン）

題名：#49 生体高分子が絡み合うシステムの解明を目指してー時計の裏蓋を開けてみたいー

講師：杉山正明氏（京都大学複合原子力科学研究所）

日時：2023 年 1 月 16 日（月） 15:30 ～

（ハイブリッド形式 4 号館セミナーホール + オンライン (Zoom)）

題名：#50 電子と陽電子が作る 3 体束縛系：ポジトロニウム負イオンの物理

講師：長嶋泰之氏（東京理科大）

## 第 153 回 物質構造科学研究所運営会議議事次第

日時：2023 年 1 月 17 日（火） 10:00 ～

開催方法：管理棟大会議室 + ウェブ（Zoom）併用

### 【1】第 151・152 回議事要録の確認について

### 【2】審議

- (1) 教員公募（物構研・教授 1 名・ミュオン）
- (2) 2023 年度前期放射光共同利用実験課題審査結果について
- (3) 2023 年度中性子共同利用 S1 型実験課題審査結果について
- (4) 特定有期雇用職員の雇用計画について（物構研・特定人事・特別准教授 1 名・放射光）
- (5) 特定有期雇用職員の雇用計画について（物構研・特定人事・特別准教授 1 名・中性子）
- (6) 特定有期雇用職員の雇用計画について（物構研・特定人事・特別准教授 1 名・ミュオン）
- (7) 教員人事（物構研・特定人事・助教 1 名・PF）
- (8) 教員人事（物構研・特定人事・助教 1 名・PF）
- (9) 教員人事（物構研・特定人事・特任准教授 1 名・放射光）



## 2022 年度第 2 期配分結果一覧

|         | Mon  | Tue  | Wed  | Thu  | Fri             | Sat                             |               |
|---------|------|------|------|------|-----------------|---------------------------------|---------------|
|         | 10/3 | 10/4 | 10/5 | 10/6 | 10/7            | 10/8                            | 10/9          |
|         | STOP | T/M  | T/M  | T/M  | T/M             | E/M                             | E             |
| 1A      |      |      |      |      | 調整              |                                 |               |
| 2A/2B   |      |      |      |      |                 |                                 |               |
| 3A      |      |      |      |      | 調整              | 22G132 道村 真司                    |               |
| 3B      |      |      |      |      | 21S2-003 小澤 健一  |                                 |               |
| 3C      |      |      |      |      |                 |                                 |               |
| 4A      |      |      |      |      | 調整              | 22G126 高橋 嘉夫                    |               |
| 4B2     |      |      |      |      |                 |                                 |               |
| 4C      |      |      |      |      | 調整              |                                 |               |
| 5A      |      |      |      |      | 調整              | 21G 21G                         |               |
| 6A      |      |      |      |      | 調整              | 21G531 藤野 和明                    |               |
| 6C      |      |      |      |      | 22G029 山本 篤史郎   |                                 |               |
| 7A      |      |      |      |      | 調整              | 22G511 境 誠司                     | 21G089        |
| 7C      |      |      |      |      | 調整              | 20S2-001 熊井 玲児                  |               |
| 8A      |      |      |      |      | 20S2-001 熊井 玲児  |                                 |               |
| 8B      |      |      |      |      | 22G556 佐賀山 基    |                                 |               |
| 9A      |      |      |      |      | 調整              | 22G648 藤野 俊介                    |               |
| 9C      |      |      |      |      | 調整              | 22G119 亀川 孝                     |               |
| 10A     |      |      |      |      | 調整              |                                 |               |
| 10C     |      |      |      |      | 調整              | 22G137 三宅 秀介                    |               |
| 11A     |      |      |      |      | 22G123 椎名 達雄    |                                 |               |
| 11B     |      |      |      |      | 22G109 田端 千敏    |                                 |               |
| 11D     |      |      |      |      |                 |                                 |               |
| 12C     |      |      |      |      | 調整              |                                 |               |
| 13A/13B |      |      |      |      | 21S2-003 小澤 健一  | 22G669 21S2-003 22G669 21S2-003 |               |
| 14A     |      |      |      |      | 調整              | 21G614 西村 龍太郎                   |               |
| 14B     |      |      |      |      | 調整              | 22G122 岡本 博之                    |               |
| 14C     |      |      |      |      | 調整              |                                 |               |
| 15A1    |      |      |      |      | 調整              |                                 |               |
| 15A2    |      |      |      |      |                 |                                 |               |
| 16A     |      |      |      |      | 調整              | 21G693 鈴木 真樹                    | 21G539 22G571 |
| 17A     |      |      |      |      | 調整              | 22Y002                          |               |
| 18B     |      |      |      |      | 運営              |                                 |               |
| 18C     |      |      |      |      | 22G532 熊崎 彰子    |                                 |               |
| 19A/19B |      |      |      |      | 調整              |                                 |               |
| 20A     |      |      |      |      | 調整              |                                 |               |
| 20B     |      |      |      |      | 調整              |                                 |               |
| 27A     |      |      |      |      | 調整              | 22G633 藤野 和明                    |               |
| 27B     |      |      |      |      | 調整              | 21G080 岡本 芳浩                    |               |
| 28A/28B |      |      |      |      | 22PF-G003 片岡 竜馬 |                                 |               |
| NE1A    | STOP | STOP | STOP | STOP | STOP            | STOP                            | STOP          |
| NE3A    |      |      |      |      |                 |                                 |               |
| NE5C    |      |      |      |      |                 |                                 |               |
| NE7A    |      |      |      |      |                 |                                 |               |
| NW2A    |      |      |      |      |                 |                                 |               |
| NW10A   |      |      |      |      |                 |                                 |               |
| NW12A   |      |      |      |      |                 |                                 |               |
| NW14A   |      |      |      |      |                 |                                 |               |
| SPF     |      |      |      |      | 21T002 辻川 夕貴    |                                 |               |

|         | Mon            | Tue             | Wed                             | Thu                         | Fri            | Sat              |                 |
|---------|----------------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------|----------------|------------------|-----------------|
|         | 10/10          | 10/11           | 10/12                           | 10/13                       | 10/14          | 10/15            | 10/16           |
|         | E              | E               | B                               | E                           | E              | E                | E               |
| 1A      | 調整             | 22Y007          | 22G                             | 22G 21G                     | 22Y            | 21G              | 22PF-B012 藤山 竜馬 |
| 2A/2B   | 22T001 神田 龍彦   |                 |                                 | 21G590 一杉 太郎                |                | 22T001 神田 龍彦     |                 |
| 3A      | 22G132 道村 真司   |                 |                                 | 22G657 藤野 和明                |                |                  |                 |
| 3B      | 21S2-003 小澤 健一 |                 |                                 |                             |                |                  |                 |
| 3C      |                | 21G090 山口 博隆    |                                 | 22G503 熊永 昭                 |                |                  |                 |
| 4A      | 22G126 高橋 嘉夫   |                 |                                 |                             | 22G648 藤野 俊介   | 22G564 三宅 秀介     |                 |
| 4B2     |                |                 |                                 |                             |                |                  |                 |
| 4C      | 22P007 山浦 一成   | 21G554 中尾 裕則    |                                 |                             |                |                  |                 |
| 5A      | 22G            | 21G044 青野 正樹    | 22Y                             | 22G 22G643 井口 弘             | 21G            |                  | 22G098 藤野 俊介    |
| 6A      | 調整             | 22G069 榎木 研之    | 22G101 島山 義清                    |                             | 21G049 金子 文雄   | 調整               |                 |
| 6C      | 22G029 山本 篤史郎  | 21G637 細川 伸也    |                                 |                             |                | 22G129 富永 孝      |                 |
| 7A      | 21G089         | 22G511 境 誠司     |                                 |                             | 21G047 長坂 将成   |                  | 21G089          |
| 7C      |                | 20S2-001 熊井 玲児  |                                 |                             |                |                  |                 |
| 8A      | 20S2-001 熊井 玲児 | 22G551 殿 正輝     |                                 |                             | 20S2-001 熊井 玲児 |                  |                 |
| 8B      | 22G556 佐賀山 基   |                 |                                 |                             | 20S2-001 熊井 玲児 |                  |                 |
| 9A      | 22G676 藤野 俊介   | 22PF-G013 岡本 芳浩 | 22G505 吉朝 朗                     | 調整                          | 22G676 藤野 俊介   | 22G126 高橋 嘉夫     |                 |
| 9C      | 21G546 島 達雄    | 21G688 今岡 享敏    | 22G108 藤 京助                     | 21G580 國川 浩之                |                |                  |                 |
| 10A     | 調整             | 22G505 吉朝 朗     |                                 |                             |                |                  |                 |
| 10C     | 21G089 山口 博隆   | 21G139 石地 浩平    | 21G586 渡辺 真史                    | 調整                          |                | 21G006 矢野 健二     | 21G118 丸林 弘典    |
| 11A     | 22G123 椎名 達雄   |                 |                                 |                             |                |                  |                 |
| 11B     | 22G109 田端 千敏   |                 |                                 |                             |                |                  |                 |
| 11D     |                | 21G525 石野 雅彦    |                                 |                             |                |                  |                 |
| 12C     | 調整             |                 | 22G126 高橋 嘉夫                    |                             |                |                  |                 |
| 13A/13B | 22G565 渡辺 真史   | 21S2-003 小澤 健一  |                                 | 調整                          | 21G601 手塚 康久   |                  |                 |
| 14A     | 21G614 西村 龍太郎  | 22G055 岸本 俊二    |                                 |                             |                |                  |                 |
| 14B     | 22G122 岡本 博之   | 22G054 平野 馨一    |                                 |                             |                |                  |                 |
| 14C     | 調整             | 21G574 山田 重人    |                                 |                             | 22G619 松浦 昌男   | 21G086 TheT TheT |                 |
| 15A1    | 調整             | 調整              | 22C204                          | 22G126 高橋 嘉夫                |                |                  |                 |
| 15A2    |                |                 |                                 |                             |                |                  |                 |
| 16A     | 21G539 22G571  | 22PF-T003 山本 涼輔 | 22Y029 21S2-003 22Y029 21S2-003 | 22G583 22G552 22G583 22G552 |                |                  |                 |
| 17A     | 22P            | 全自動測定           | 22G596 榎木 研之                    | 22G201                      | 21G541 渡辺 真史   | 21G              | 22G             |
| 18B     | 運営             |                 | 22-IB-26                        |                             | 22-IB-27       |                  |                 |
| 18C     | 21G663 熊 裕之    | 22G557 高岸 浩     | 21G677 松石 清人                    |                             |                |                  |                 |
| 19A/19B | 22G072 上野 智馬   | 22C209          | 22C212                          | 22L005 18S1-001             | 22P013 榎竹 健太   | 18S1-001 高橋 嘉夫   |                 |
| 20A     | 調整             | 22G598 副島 浩一    |                                 |                             |                |                  |                 |
| 20B     |                |                 |                                 |                             |                |                  |                 |
| 27A     |                | 22G065 本田 充紀    |                                 | 21G600 永井 康之                |                |                  |                 |
| 27B     | 21G080 岡本 芳浩   | 22G618 松浦 治明    | 22G632 藤野 和明                    |                             | 21G091 増野 俊樹   |                  |                 |
| 28A/28B | 22PF-G003 調整   | 21S2-001 佐藤 宇史  |                                 |                             |                |                  |                 |
| NE1A    | STOP           | STOP            | STOP                            | STOP                        | STOP           | STOP             | STOP            |
| NE3A    |                |                 |                                 |                             |                |                  |                 |
| NE5C    |                |                 |                                 |                             |                |                  |                 |
| NE7A    |                |                 |                                 |                             |                |                  |                 |
| NW2A    |                |                 |                                 |                             |                |                  |                 |
| NW10A   |                |                 |                                 |                             |                |                  |                 |
| NW12A   |                |                 |                                 |                             |                |                  |                 |
| NW14A   |                |                 |                                 |                             |                |                  |                 |
| SPF     |                | 21T002 辻川 夕貴    |                                 |                             | 21G021 望月 出海   |                  |                 |

|         | Mon                           | Tue             | Wed                 | Thu            | Fri                    | Sat          |              |
|---------|-------------------------------|-----------------|---------------------|----------------|------------------------|--------------|--------------|
|         | 10/17                         | 10/18           | 10/19               | 10/20          | 10/21                  | 10/22        | 10/23        |
|         | E                             | E               | B                   | E              | E                      | E            | E            |
| 1A      | 22PF-B001 松嶋 雄 22G            |                 | 21G 21G 22G0 22Y001 |                | 22G                    | 22P          |              |
| 2A/2B   | 21S2-002 組頭 広志                | 21G590 一杉 太郎    | 21S2-002 組頭 広志      |                |                        |              |              |
| 3A      | 22G657 俣野                     | 22P007 山浦 一成    |                     | 21G565 岩佐 和晃   |                        |              |              |
| 3B      | 21S2-003 小澤 健一                |                 |                     |                |                        |              |              |
| 3C      | 22G503 橋 永昭                   |                 |                     |                |                        |              |              |
| 4A      | 22G564 三河内 岳                  |                 |                     |                |                        | 22G126 高橋 嘉夫 |              |
| 4B2     |                               |                 |                     |                |                        |              |              |
| 4C      | 21G554 中尾                     | 21PF-S003 中尾 裕則 |                     |                |                        | 22G636 深谷 亮  |              |
| 5A      | 21G 22G                       | 22Y004          | 21G                 | 21G            | 22G                    | 21G685 藤     |              |
| 6A      | 21G524 飯塚 雄                   | 22G539 原田 雅史    | 21G570 竹下 愛樹        | 21G523 本多 智    | 22G099 上野 聡            | 21G120 上野 聡  | 22G542 小泉 雅比 |
| 6C      | 22G129 富永 俊雄子                 | 21G655 大山 研司    |                     |                | 22G079 北浦 守            |              |              |
| 7A      | 21G069 21G047 長坂 将成           |                 |                     | 21P012 佐々木 岳彦  | 22C206                 |              |              |
| 7C      | 20S2-001 熊井 玲児                |                 |                     |                |                        |              |              |
| 8A      | 20S2-001 熊                    | 22G556 佐賀山 基    |                     |                | 20S2-001 熊井 玲児         |              |              |
| 8B      | 20S2-001 熊                    | 調整              | 21G503 後藤 博正        |                | 22G655 菅野 遼            |              |              |
| 9A      | 22G                           | 22G544 中西 真一    | 22G085 銅谷 理緒        | 21G540 坂口 健史   | 21G076 徳永 俊孝           | 22G126 高橋    |              |
| 9C      | 21G142 越 新為                   | 22PF-G014 岡部 仁  | 22G649 打越 雅仁        | 21G548 稲田 康宏   |                        |              |              |
| 10A     | 22G505 吉朝 朗                   |                 |                     | 21G505 吉朝 朗    |                        |              |              |
| 10C     | 21G553 奥田 浩司                  | 22G536 高橋 浩     | 21G602 高橋 浩         | 22G025 木下 将典   | 21G094 小堀 哲子           | 21G007 有田 昌孝 |              |
| 11A     | 21PF-S002 足立 純一               |                 | 21PF-S002 足立 純      |                |                        |              |              |
| 11B     | 22G109 田端 千敏                  |                 |                     |                | 22G677 久保田 正人          |              |              |
| 11D     | 22Y                           | 22Y             | 22Y                 |                |                        |              |              |
| 12C     | 22Y016                        | 22G54           | 22Y001              | 22G011 久保木 昌   | 22G648 飯倉 晴子           | 22G570 半田    |              |
| 13A/13B | 21G601 手塚                     | 22G128 田口 幸広    |                     | 21G583 奥平 幸司   | 21G611 石渡 洋一           |              |              |
| 14A     | 調整                            |                 |                     | 21G550 木村 宏之   |                        |              |              |
| 14B     | 22G054 平野 馨一                  |                 |                     |                |                        |              |              |
| 14C     | 22P009 鈴木 大地                  | 22G611 米山 明男    | 22G062 松元 健司        | 22G604 高松 大郊   |                        |              |              |
| 15A1    | 調整                            |                 | 21G084 西脇 芳典        | 調整             | 21G647 原田 誠            |              |              |
| 15A2    |                               |                 |                     |                |                        |              |              |
| 16A     | 21S2-004 山崎 裕一                | 22G 22G511 堀    | 21S2-004 山崎 裕一      | 22G511 堀 誠司    | 22G583 22G552          |              |              |
| 17A     | 22Y 21G0                      |                 | 21G 21G             | 21G589 飯塚 雅太   | 21G 22G 21G0 21G011 藤山 |              |              |
| 18B     | 22-IB-27 調整                   |                 | 22-IB-12            |                |                        | 22-IB-21     |              |
| 18C     | 21G677 松石                     | 21G557 渡佐 寿     |                     | 21G527 中野 智志   |                        |              |              |
| 19A/19B | 22Y017 22S2-00 22C203 22PF-T0 | 22MP001 山田 悟史   | 18S1-001 高橋 嘉夫      |                |                        |              |              |
| 20A     |                               |                 |                     | 22G529 北島 昌史   |                        |              |              |
| 20B     |                               |                 |                     |                |                        |              |              |
| 27A     | 22G633 藤香 清香                  | 22G065 本田 充紀    |                     |                | 調整                     |              |              |
| 27B     | 21G600 永井 崇之                  | 21G656 秋山 大輔    | 調整                  |                |                        |              |              |
| 28A/28B |                               |                 |                     |                | 22G652 相馬 清香           |              |              |
|         | E                             | E               | B                   | E              | E                      | E            | E            |
| NE1A    | 21PF-S001 平野 馨一               |                 |                     |                |                        |              |              |
| NE3A    | 調整                            |                 | 調整                  | 21G            | 全自動測定                  | 22Y002       |              |
| NE5C    | 22G088 鈴木 昭夫                  |                 |                     |                |                        |              |              |
| NE7A    | 22G018 清浅 哲也                  |                 |                     |                |                        |              |              |
| NW2A    | 調整                            | 22S2-001 木村 正雄  |                     | 22S2-001 木村 正雄 |                        |              |              |
| NW10A   | 調整                            | 21T001 藤 龍太郎    | 22G570 半田 友成        | 22G670 駒場 健一   | 22G097 平山 朋子           | 22G505 菅原 順  |              |
| NW12A   | 調整                            |                 | 調整                  |                | 22G575 CHAVAS          | 21G612 駒     |              |
| NW14A   | 調整                            |                 | 22G021 金澤 知穂        |                |                        | 22G133 野澤    |              |
| SPF     | 21G021 望月 出海                  | 調整              |                     |                | 22PF-Q003 AHMED Rez    |              |              |

|         | Mon                                       | Tue                           | Wed             | Thu   | Fri                                        | Sat            |           |
|---------|-------------------------------------------|-------------------------------|-----------------|-------|--------------------------------------------|----------------|-----------|
|         | 10/24                                     | 10/25                         | 10/26           | 10/27 | 10/28                                      | 10/29          | 10/30     |
|         | E                                         | E                             | B               | M     | E                                          | E              | E         |
| 1A      | 22Y 22C201                                |                               | 22PF-B001 松嶋 雄  |       | 21G 22G                                    |                |           |
| 2A/2B   | 22PF-G 22G135 21G669 22G135 21G669 22G135 |                               |                 |       | 21G683 22G135 21G683 22G135 21S2-00 22G103 |                |           |
| 3A      | 21G565 岩佐 和晃                              | 調整                            | 21G566 中村 将志    |       | 21G566 中村 将志                               |                |           |
| 3B      | 21S2-003 小澤 健一                            |                               |                 |       | 21S2-003 小澤 健一                             |                |           |
| 3C      |                                           |                               |                 |       |                                            |                |           |
| 4A      |                                           | 22G038 石橋 秀巳                  |                 |       | 22G126 高橋 嘉夫                               |                |           |
| 4B2     | 21G599 植草 秀祐                              |                               |                 |       | 22G023 堀部 陽一                               |                |           |
| 4C      | 22G636 深谷 亮                               |                               | 21G682 花咲 健亮    |       | 21G682 花咲 健亮                               |                |           |
| 5A      | 22G                                       |                               | 21G             |       |                                            |                | 21G       |
| 6A      | 21G114 藤原 崇                               | 22G099 上野 聡                   |                 |       | 22G010 山本 勝彦                               | 21G105 武野 望之   | 21G570 竹下 |
| 6C      | 22G079 北浦 守                               | 22G573 木村 新治                  |                 |       | 22G073 木村 新治                               | 22G639 中嶋 誠二   |           |
| 7A      | 22C2 21G069 岡林 周                          | 22C206                        |                 |       | 21G626 遠藤 理                                |                |           |
| 7C      | 20S2-001 熊井 玲児                            |                               |                 |       | 21G601 手塚 泰久                               | 22G629 岩佐      |           |
| 8A      | 20S2-001 熊井 玲児                            |                               | 22P003 中西 匠     |       | 22P003 中西 匠                                | 21G632 野山      |           |
| 8B      | 20S2-001 熊井 玲児                            |                               |                 |       | 20S2-001 熊井 玲児                             |                |           |
| 9A      | 22G                                       | 21G659                        |                 |       | 22G679 菅永 俊史                               | 22G561 池本 弘之   |           |
| 9C      | 22P008 本間 正樹                              | 22G561 奥村 和                   | 22G629          |       | 22Y014                                     |                |           |
| 10A     | 21G505 吉朝 朗                               |                               |                 |       | 21G505 吉朝 朗                                |                |           |
| 10C     | 22G667 新井 亮一                              | 22G537 矢野 史朗                  | 22PF-B011 高木 孝  |       | 21G569 櫻井 伸一                               | 21G099 有田 昌孝   |           |
| 11A     |                                           | 22P012                        | 22G556 高井       |       | 22G558 高津 浩                                | 22G533 細川 伸也   |           |
| 11B     | 22G677 久保田 正人                             |                               |                 |       | 22G677 久保田 正                               | 21S2-004 山     |           |
| 11D     |                                           | 22G638 江島 文雄                  |                 |       | 22G638 江島 文雄                               |                |           |
| 12C     | 22G5                                      | 22G546 鈴木 久典                  | 22G139 飯倉 大輔    |       | 22G082 一瀬 伸之                               | 21G584 高見 誠一   | 21G634    |
| 13A/13B | 21G611 石渡 洋一                              |                               |                 |       | 21S2-003 小澤 健一                             | 22G628 北嶋 守    |           |
| 14A     | 21G550 木村 宏之                              | 21G057 山本 孟                   |                 |       | 21G057 山本 孟                                |                |           |
| 14B     |                                           | 22G651 砂口 尚輝                  |                 |       | 22G651 砂口 尚輝                               |                |           |
| 14C     | 22PF-G015 龜沢 知夏                           |                               |                 |       | 22PF-G019 龜沢 知夏                            |                |           |
| 15A1    | 21G647 原田                                 |                               | 22PF-T006 RILLE |       |                                            | 22G116 西脇 芳典   |           |
| 15A2    |                                           |                               |                 |       |                                            |                |           |
| 16A     | 21PF-S003 中尾 裕則                           |                               | 22G583 22G552   |       | 22G634 伊藤 孝寛                               | 22G123 松本 達雄   |           |
| 17A     | 22G 22G                                   |                               |                 |       | 22Y 21G0 21G 21G                           |                |           |
| 18B     | 22-IB-21                                  |                               |                 |       | 22-IB-20                                   |                |           |
| 18C     | 21G527 中野 智志                              |                               |                 |       | 調整                                         | 21G627 武田 圭生   |           |
| 19A/19B | 22PF-G001 山下 真                            | 22Y028 18S1-00 22Y028 18S1-00 |                 |       | 21G592 YUAN QIU                            | 18S1-001 高橋 嘉夫 |           |
| 20A     | 22G529 北島 昌史                              |                               |                 |       | 22G529 北島 昌史                               |                |           |
| 20B     |                                           |                               |                 |       |                                            |                |           |
| 27A     | 21G042 飯塚 雅太                              | 22G507 中川 淳子                  | 調整              |       | 21G023 馬場 祐樹                               |                |           |
| 27B     | 21G078 岡本 芳浩                              |                               |                 |       | 22G117 飯塚 雅太                               | 22G507 中川 淳子   |           |
| 28A/28B | 22G665 岩澤 英明                              |                               |                 |       | 21G101 菅原 順平                               | 21S2-001 飯塚 雅太 | 22G518 清川 |
|         | E                                         | E                             | B               | M     | E                                          | E              | E         |
| NE1A    | 調整                                        | 22G110 池田 修悟                  |                 |       | 22G110 池田 修悟                               |                |           |
| NE3A    |                                           |                               | 調整              |       |                                            | 22G 22Y002     |           |
| NE5C    | 21G003 森崎 裕樹                              |                               |                 |       | 21G003 森崎 裕樹                               | 22G088 鈴木 昭夫   |           |
| NE7A    | 22PF-T009 松岡 将宏                           | 22PF-T008 飯塚 雄                |                 |       | 22PF-T008 飯塚 雄                             | 22G672 荒川 悦雄   |           |
| NW2A    | 22S2-001 木                                | 22Y026                        | 22G059 武市 泰男    |       | 22G059 武市 泰男                               | 21G634 岡本      |           |
| NW10A   | 22G674 藤原 崇                               | 21G564 朝倉 清高                  |                 |       | 21G564 朝倉 清高                               |                |           |
| NW12A   | 21G048 佐々木 裕次                             | 調整                            |                 |       | 21G070 倉持 昌弘                               |                | 21G612 駒  |
| NW14A   | 22G133 野澤 俊介                              |                               |                 |       | 22PF-G006 深谷 亮                             |                |           |
| SPF     | 22PF-Q003                                 | 21G077 前島 尚行                  |                 |       |                                            |                |           |

|         | Mon                         | Tue                 | Wed                  | Thu            | Fri             | Sat            |              |
|---------|-----------------------------|---------------------|----------------------|----------------|-----------------|----------------|--------------|
|         | 10/31                       | 11/1                | 11/2                 | 11/3           | 11/4            | 11/5           | 11/6         |
|         | E                           | E                   | B                    | E              | E               | E              | E            |
| 1A      | 22G228 22G229 21G513 21G514 |                     | 21G210 22PF-B008 22G | 22C201         |                 | 21G            |              |
| 2A/2B   | 22G094 朝倉 大輔                | 22G006 清川 貴司        |                      |                | 21G603 堀場 弘司    |                |              |
| 3A      | 21G610 下村 晋                 |                     |                      |                | 22G016 若林 裕助    |                |              |
| 3B      |                             | 21S2-003 小澤 健一      |                      |                |                 |                |              |
| 3C      | 21G090 山口 博隆                |                     |                      |                |                 |                |              |
| 4A      | 22G126 高橋 嘉夫                |                     | 22G619 松浦 晃洋         |                |                 |                |              |
| 4B2     | 22G023 堀部 陽一                | 21G549 ZHANG WENRUI |                      |                |                 |                |              |
| 4C      | 21G530 柏木 隆成                | 22G013 近藤 敏啓        |                      |                | 21G056 清水 憲一    |                |              |
| 5A      | 21G                         | 22G                 |                      | 21G            | 22G             |                |              |
| 6A      | 21G570 竹下 大輔                | 22G091 中沢 寛典        | 21G524 松岡 晋          | 22G027 松岡 晋    | 22G535 奥村 拓晃    | 21G684 中原 直樹   | 調査           |
| 6C      | 22G639 中嶋 浩                 | 22G048 林 好一         |                      | 22G614 北村 尚斗   |                 |                |              |
| 7A      | 22G558 高津 浩                 | 21G626 遠藤 理         |                      | 21G069 岡林 直    | 21G626 遠藤 理     |                |              |
| 7C      | 22G629 岩住 俊明                |                     |                      |                |                 |                |              |
| 8A      | 21G632 野上 由夫                |                     | 20S2-001 熊井 玲児       |                | 調査              |                |              |
| 8B      | 20S2-001 熊井 玲児              |                     |                      | 22G655 客野 暉    | 22G677 久保田 正    |                |              |
| 9A      | 22C204                      | 22PF-T005 UY M      | 22G549 山本 雄          | 22G670 駒場 健一   | 22G599 沼子 千弥    |                |              |
| 9C      | 22G081 BAL Raju             | 22PF-T              | 22G527 奥 康雄          | 21G017 原田 雅史   | 21G032 前之園 信也   |                |              |
| 10A     | 21G674 門馬 綱一                |                     |                      |                |                 |                |              |
| 10C     |                             | 21G581 青島 智晃        | 21G562 東 照二郎         | 22PF-B014 秋葉 正 | 21G640 平井 光博    |                |              |
| 11A     |                             |                     | 22G050 宮永 康史         |                |                 |                |              |
| 11B     | 21S2-004 山崎 裕一              |                     |                      | 21G554 中尾 裕則   |                 |                |              |
| 11D     | 22G638 江島 文雄                |                     |                      |                |                 |                |              |
| 12C     | 22G676 野澤 俊介                | 21G067              | 21G076 徳永 敏平         | 21G634         | 21G682 花咲 徳亮    | 21G659 伊地知 勉   |              |
| 13A/13B | 22G545 細川 伸也                |                     | 21S2-00              | 21G613         | 21S2-00         | 21S2-00        | 21S2-00      |
| 14A     | 21G629 幸村 孝由                |                     |                      |                |                 |                |              |
| 14B     | 22G651 砂口 大輔                | 22G626 安藤 正海        |                      | 調査             | 22PF-G002 平野 龍一 |                |              |
| 14C     | 22PF-G019 亀沢 知夏             |                     |                      | 21G617 安藤 正海   |                 |                |              |
| 15A1    | 21G620 中島 伸夫                |                     |                      |                |                 |                |              |
| 15A2    |                             |                     |                      |                |                 |                |              |
| 16A     | 22G516 永沼 博                 | 21G691 石井 裕太        | 22G568 柳原 英人         | 21S2-004 山崎 裕一 |                 |                |              |
| 17A     | 全自動測定                       |                     |                      | 22Y007         |                 |                |              |
| 18B     | 22-IB-20                    | 22-IB-23            |                      | 調査             | 22-IB-22        |                |              |
| 18C     | 21G627 武田 圭生                | 21G004 阿部 洋         |                      |                |                 |                |              |
| 19A/19B | 22L002                      | 18S1-00             | 22L003               | 調査             | 22C209          | 18S1-001 高橋 嘉夫 | 22G072 上野 智樹 |
| 20A     | 22G529 北島 昌史                |                     |                      |                |                 |                |              |
| 20B     |                             |                     | 21G658 水野 憲          |                |                 |                |              |
| 27A     | 21G583 奥平 幸司                |                     |                      | 22G633 國寺 忠昭   |                 |                |              |
| 27B     | 21G042 横谷 明徳                |                     | 21G080 岡本 芳浩         |                |                 |                |              |
| 28A/28B | 22G518 清川 貴司                | 22PF-G003 片岡 竜馬     | 21G552 斎藤 智彦         |                |                 |                |              |
|         | E                           | E                   | B                    | E              | E               | E              | E            |
| NE1A    | 22G110 池田 修悟                |                     | 22G125 河智 史朗         |                |                 |                |              |
| NE3A    | 22Y                         |                     | 調査                   |                | 全自動測定           |                |              |
| NE5C    | 21G003 兼崎 裕樹                | 21G512 坂巻 竜也        |                      |                |                 |                |              |
| NE7A    | 22G015 矢野 陽子                |                     |                      |                |                 | 22PF-Q001 山田 晋 |              |
| NW2A    | 21G634 岡本 調査                | 21G634 岡本 敏         | 22S2-001 木村 正雄       |                |                 |                |              |
| NW10A   | 21G564 朝倉 清高                | 22G033 木倉 健         | 22G549 山本 雄          | 21G688 今岡 享裕   | 22G126 高橋 嘉夫    |                |              |
| NW12A   |                             | 調査                  |                      |                |                 |                |              |
| NW14A   | 22PF-G006 深谷 亮              | 22PF-T007 NGUY      | 22PF-G018 野澤 俊介      |                |                 |                |              |
| SPF     | 21G077 前島 尚                 | 21G551 花田 貴         |                      |                |                 |                |              |

|         | Mon            | Tue            | Wed             | Thu                   | Fri            | Sat          |        |
|---------|----------------|----------------|-----------------|-----------------------|----------------|--------------|--------|
|         | 11/7           | 11/8           | 11/9            | 11/10                 | 11/11          | 11/12        | 11/13  |
|         | M              | E              | B               | E                     | E              | E            | E      |
| 1A      |                |                |                 | 22PF-B012 山田 晋        | 21G            | 21G          | 22P    |
| 2A/2B   |                | 22G652 相馬 清喜   |                 |                       |                | 21G644 北村 幸孝 |        |
| 3A      |                | 22G016 若林      | 20S2-002 中村 智樹  |                       | 調査             | 22G551 藤     |        |
| 3B      |                |                |                 |                       |                | 21G033 枝元    |        |
| 3C      |                |                |                 |                       |                |              |        |
| 4A      |                | 22G619 松浦 晃洋   |                 | 21G123 栗栖 美菜子         |                |              |        |
| 4B2     |                | 21G615 八島 正知   |                 |                       |                | 22G014 上田    |        |
| 4C      |                | 21G056 清水      | 22G016 若林 裕助    |                       |                |              |        |
| 5A      | 22Y            |                | 22G             | 21G                   | 22G            | 22G          | 22G    |
| 6A      | 22G607 根木 文也   | 21G562 東 照二郎   | 22G091 戸田 寛裕    | 22G112 山口 宣明          | 22G555 堀部 拓也   | 21G049 金子 文典 |        |
| 6C      |                | 22G045 八方 直久   |                 | 21G657 STELLHORN Jens |                |              |        |
| 7A      | 21G583 奥平 幸司   |                | 21G069 岡林 直     | 21G583 奥平 幸司          | 22P002 早山 朋子   |              |        |
| 7C      | 22G629 岩住 俊明   | 21G601 手塚 泰久   |                 |                       |                |              |        |
| 8A      | 22G551 殿正 輝    |                | 22P006 多瀬 輝典    |                       |                |              |        |
| 8B      | 22G677 久保田 正人  |                |                 | 21G534 美藤 正樹          |                |              |        |
| 9A      | 22PF-T005 UY M | 22G559 高津 浩    | 21G540 堀口 健史    | 22G644                | 22G126         | 22G584 阪田 憲雄 |        |
| 9C      | 22G644         | 22G547 藤代 史    | 22G095 堀川 浩代    | 22G528 上原 政智          |                |              |        |
| 10A     |                | 21G619 中塚 晃彦   |                 |                       |                |              |        |
| 10C     | 22G003 新井 崇朗   | 21G121 藤 剛     | 22G040 橋本 量     | 22G047 本多 智           | 21G020 林 幹太    | 22G138 長岡 健一 |        |
| 11A     |                |                |                 | 21G583 奥平 幸司          |                |              |        |
| 11B     | 21G554 中尾 裕則   |                | 21PF-S003 中尾 裕則 |                       |                |              |        |
| 11D     |                |                |                 |                       |                |              |        |
| 12C     | 21T001 福 健太郎   | 22G108 井口 剛之   |                 | 21G088 岡林 直           |                |              |        |
| 13A/13B | 21S2-00        | 22Y036         | 21S2-00         | 21S2-00               | 21S2-003 小澤 健一 | 22G568       | 22G568 |
| 14A     |                |                |                 | 21G127 玉川 徹           |                | 調査           |        |
| 14B     |                | 21G022 橋 勝     |                 |                       | 22G122 岡本 博之   |              |        |
| 14C     | 21G617 安藤 正海   |                |                 |                       |                |              |        |
| 15A1    | 21G647 原田 誠    |                |                 |                       | 22G059 武市 泰男   |              |        |
| 15A2    |                |                |                 |                       |                |              |        |
| 16A     | 21G            | 21S2-004 山崎 裕一 |                 | 22G634 伊藤 孝寛          | 21S2-004 山崎 裕一 |              |        |
| 17A     |                |                | 22Y             | 22G                   | 22P            | 21G          | 22G    |
| 18B     |                | 22-IB-22       |                 | 22-IB-14              |                | 調査           |        |
| 18C     | 21G545 川村 幸裕   |                |                 |                       |                | 21G6         |        |
| 19A/19B | 22C203         | 調査             | 22C203          | 18S1-001 高橋 嘉夫        |                |              |        |
| 20A     |                | 調査             |                 | 22G598 副島 浩一          |                |              |        |
| 20B     |                | 21G658 水野 憲    |                 |                       |                | 21G090 山田    |        |
| 27A     | 21G023 高橋 裕治   | 21G600 永井 崇之   |                 |                       |                |              |        |
| 27B     | 22G065 本田 充紀   |                | 21G126 山崎 健樹    | 22G632 國寺 忠昭          | 21G078 岡本      |              |        |
| 28A/28B | 22G650 小林 正紀   |                | 21G141 坂野 昌人    | 21S2-001 佐            |                |              |        |
|         | M              | M              | M               | M                     | E              | E            | E      |
| NE1A    |                |                |                 |                       | 22G125 河智 史朗   |              |        |
| NE3A    |                |                |                 |                       | 21G            | 22Y002       |        |
| NE5C    |                |                |                 |                       | 21G036 関根 ちひろ  |              |        |
| NE7A    |                |                |                 |                       | 22G673 久保 友明   |              |        |
| NW2A    |                |                |                 |                       | 調査             | 22L004       |        |
| NW10A   |                |                |                 |                       | 22PF-T005 UY M | 21G123       | 21G    |
| NW12A   |                |                |                 |                       |                |              |        |
| NW14A   |                |                |                 |                       | 21G576 佐々木 裕次  |              |        |
| SPF     | 21G551 花田 貴    | 21G681 和田 健    |                 | 21G664 深谷 有喜          |                |              |        |

|         | Mon                        | Tue                    | Wed             | Thu    | Fri                        | Sat            |              |
|---------|----------------------------|------------------------|-----------------|--------|----------------------------|----------------|--------------|
|         | 11/14                      | 11/15                  | 11/16           | 11/17  | 11/18                      | 11/19          | 11/20        |
|         | E                          | E                      | B               | M      | E                          | E              | E            |
| 1A      | 22PF-B001 熊澤 一             | 22G                    | 22Y             |        | 22G                        | 21G            |              |
| 2A/2B   | 22PF-G016 北村 一             | 21G085 湯川 龍            | 21G085 湯川 龍     |        | 21G085 湯川 龍                |                |              |
| 3A      | 22G551 巖 正輝                |                        | 22G556 佐賀山 基    |        | 22G556 佐賀山 基               |                |              |
| 3B      | 21G033 枝元 一之               |                        |                 |        | 21G033 枝元 一之               |                |              |
| 3C      | 22Y                        | 22G503 熊 永昭            |                 |        |                            |                |              |
| 4A      | 21G123 栗栖 美菜子              |                        | 21G623 熊田 篤     |        | 22G126 高橋 嘉夫               |                |              |
| 4B2     | 22G014 上原 政智               |                        |                 |        | 22G658 熊宮 功                |                |              |
| 4C      | 21G530 柏木 隆成               | 22PF-G020 石田 茂之        |                 |        | 22PF-G020 石田 茂之            | 21G565 岩佐 和晃   |              |
| 5A      | 22G                        | 22PF                   | 21G             |        | 21G046 阿野 正樹               | 21G            |              |
| 6A      | 21G570 竹下 実樹               | 22PF-Q002 宇津木 茂樹       |                 |        | 21G020 金子 文俊               | 21G084 中屋 重樹   | 調整           |
| 6C      | 22G601 STELLHORN Jens      |                        |                 |        | 21G604 手塚 泰久               |                |              |
| 7A      | 22G637 TAACA Kathrina Lois |                        |                 |        | 22G637 TAACA Kathrina Lois | 21G089         |              |
| 7C      | 21G601 手塚 泰久               |                        |                 |        | 21G601 手塚 泰久               |                |              |
| 8A      | 22G109 田端 千敏               |                        |                 |        | 22P014 SHARMA Ramender     |                |              |
| 8B      | 21G038 田尻 恭之               |                        | 21G521 奥野 剛     |        | 20S2-001 熊井 玲児             |                |              |
| 9A      | 21G646 佐々木 忠               | 22G074 熊竹 祐太           |                 |        | 21G133 菅原 文彦               | 21G123         | 21G091 堀野 敬典 |
| 9C      | 21G073 一柳 雄子               | 21G035 原田 雅史           |                 |        | 22G606 福島 潤                | 21G116         | 21G1         |
| 10A     | 21G619 中塚 晃彦               |                        |                 |        | 21G505 吉朝 朗                |                |              |
| 10C     | 22G137 三宅 浩介               | 21G089 山口 雅雄           | 21G006 矢野 健二    |        | 調整                         | 22G574 桑折 道彦   |              |
| 11A     | 21G583 奥平 幸司               |                        |                 |        | 22G599 沼子 千弥               |                |              |
| 11B     | 21PF-S003 中尾 裕剛            |                        |                 |        | 21PF-S003 中尾 裕剛            |                |              |
| 11D     |                            |                        |                 |        | 22G594 星野 鉄哉               |                |              |
| 12C     |                            | 22G126                 | 22G546 香本 久鳥    | 21G626 |                            | 22G053 宮永 崇史   |              |
| 13A/13B | 22G566                     | 21S2-00                | 21S2-00         | 21G613 | 21S2-00                    | 21S2-00        | 22G508       |
| 14A     | 調整                         |                        |                 |        | 22G055 岸本 俊二               |                |              |
| 14B     |                            |                        |                 |        | 22G577 秋本 晃一               |                |              |
| 14C     |                            |                        |                 |        | 22G580 松下 昌之助              |                |              |
| 15A1    |                            | 22G645 熊 俊太郎           | 22PF-T006 RILLE |        |                            |                |              |
| 15A2    |                            |                        |                 |        | 調整                         | 22G623 櫻井      |              |
| 16A     | 22G568 藤原 亮人               | 21S2-004 山崎 裕          | 22G568 藤原 亮人    |        | 21PF-S003 中尾 裕             | 22G553 雨宮 健太   |              |
| 17A     | 調整                         | 21G5                   | 21G             | 22G5   | 調整                         |                |              |
| 18B     | 22-IB-18                   |                        |                 |        | 22-IB-18                   | 22-IB-31       |              |
| 18C     | 21G663 熊 裕之                |                        |                 |        | 21G663 熊 裕之                |                |              |
| 19A/19B | 18S1-001 高橋 嘉夫             | 22C204                 |                 |        | 22C204                     | 18S1-001 高橋 嘉夫 | 22PF-G       |
| 20A     | 調整                         |                        |                 |        |                            |                |              |
| 20B     | 21G090 山口 博隆               |                        |                 |        | 21G090 山口 博隆               |                |              |
| 27A     | 21G042 横谷 明徳               | 22G633 國後 志郎           |                 |        | 21G023 島崎 祐治               |                | 22G117 横谷 明徳 |
| 27B     | 21G078 岡本 芳浩               |                        |                 |        |                            |                |              |
| 28A/28B | 21S2-001 佐藤 宇史             |                        |                 |        | 21S2-001 佐藤 宇史             |                |              |
|         | E                          | E                      | B               | E      | E                          | E              | E            |
| NE1A    | 22G125 河野                  | 22G111 北尾 真司           |                 |        |                            |                |              |
| NE3A    | 22C201                     | 22Y007                 |                 |        | 金島陽司定                      | 22Y002         |              |
| NE5C    | 21G036 國橋 ちひろ              | 22G037 洲崎 貴弘           |                 |        |                            |                |              |
| NE7A    | 22G673 久保 友明               |                        |                 |        | 22G653 坪川 祐美子              |                |              |
| NW2A    | 22C206                     |                        |                 |        | 22S2-001 木村 正雄             |                |              |
| NW10A   | 22G030 EMP120              | 22Y011                 | 22Y016          |        | 22P016 大原 勝彦               | 22G648 熊倉 孝子   | 22P009       |
| NW12A   | 21G048 佐々木 裕次              | 22G592 熊 晃亮            |                 |        | 21G670 宮崎 昌弘               |                |              |
| NW14A   | 22G647 則包 恭夫               | 調整                     |                 |        | 21G653 IHEE Hyotcherl      |                |              |
| SPF     | 21G664 栗栖 美菜子              | 22PF-Q003 AHMED Rezwan |                 |        | 21G681 和田 健                |                |              |

|         | Mon                   | Tue                        | Wed             | Thu           | Fri              | Sat                   |              |
|---------|-----------------------|----------------------------|-----------------|---------------|------------------|-----------------------|--------------|
|         | 11/21                 | 11/22                      | 11/23           | 11/24         | 11/25            | 11/26                 | 11/27        |
|         | E                     | E                          | B               | E             | E                | E                     | E            |
| 1A      | 調整                    |                            | 22G             |               |                  |                       |              |
| 2A/2B   | 21G085 湯川 龍           | 22G513 木村 真一               |                 |               | 21G              | 21G644 北村 一           | 21G678 中辻 寛  |
| 3A      | 調整                    | 21G093 玉造 博夢               |                 |               |                  |                       | 22G114 松     |
| 3B      | 21G033 枝元 一之          |                            |                 |               |                  |                       |              |
| 3C      |                       |                            |                 | 21G108 早稲田 篤  |                  |                       |              |
| 4A      | 22G126 高橋 嘉夫          |                            |                 |               |                  |                       |              |
| 4B2     | 22G658 熊宮 功           |                            |                 |               |                  |                       |              |
| 4C      | 21G565 岩佐 和晃          |                            |                 | 22G136 久保田 正人 |                  |                       |              |
| 5A      | 22G                   | 22G                        |                 | 21G           |                  | 21G                   | 22G          |
| 6A      | 21G573 香木 祥一          | 22G542 小泉 晴比古              |                 |               | 21G517 大平 昭博     | 22G067 香本 久鳥          | 調整           |
| 6C      | 21G604 手塚 泰久          |                            |                 |               | 22G501 坂井 伸行     |                       |              |
| 7A      | 21G089                | 22G637 TAACA Kathrina Lois |                 |               | 21G518 吉田 真明     |                       |              |
| 7C      | 22G629 岩佐 俊明          |                            |                 |               | 21G130 中島 伸夫     |                       |              |
| 8A      | 22G669 下野 聖矢          | 22G556 佐賀山 基               |                 |               | 20S2-001 熊井 玲児   |                       |              |
| 8B      | 20S2-001 熊井 玲児        | 21G542 小林 厚志               |                 |               | 20S2-001 熊井 玲児   |                       |              |
| 9A      | 21G547 許 健            |                            | 22G030 EMP120   | 22G648 熊倉 孝子  | 22PF-T005 UY MA  |                       | 21G146 沼子 千弥 |
| 9C      | 21G117 島山 隆           | 22G644                     | 21G553 奥野 剛     | 22G033 本堂 信   | 22G626           | 21G633                |              |
| 10A     | 21G505 吉朝 朗           |                            |                 |               |                  | 21G579 吉朝 朗           |              |
| 10C     |                       | 22PF-B011 熊水 孝             | 21G138 石毛 亮平    | 21G030 柴田 寛人  | 22PF-Q002 宇津木 茂樹 | 21G116 小田 隆           | 21G005 熊田 篤  |
| 11A     |                       | 22P012                     |                 |               | 21G146 沼子 千弥     |                       | 21G595 関谷 孝  |
| 11B     | 21PF-S003             |                            |                 |               |                  |                       |              |
| 11D     | 22G594 星野 鉄哉          |                            |                 |               | 22G594 星野 鉄哉     |                       |              |
| 12C     | 22Y016                | 21G646                     | 21G598          | 21G583        | 21G129 阿野 正樹     | 22G081 高岡 昌輝          | 22G011 久保 友明 |
| 13A/13B | 21S2-00               | 21S2-00                    | 21S2-00         | 21S2-00       | 21G675 宮崎 秀俊     | 21S2-00               | 22Y030       |
| 14A     | 22G055 岸本 俊二          |                            |                 |               | 21G624 坂倉 輝俊     |                       |              |
| 14B     | 22G577 秋本 晃一          | 22V001                     |                 |               | 22G503 熊 永昭      |                       |              |
| 14C     | 22G580 松下 昌之助         |                            | 22PF-G021 亀沢 知夏 |               | 22G672 荒川 悦雄     |                       |              |
| 15A1    |                       |                            |                 |               |                  |                       |              |
| 15A2    | 22G623 櫻井             | 22G010 山本 勝彦               | 21G096 中川 健太    | 21G040 戸田 雅   | 21G520 金子 文俊     |                       | 21G103 熊田 篤  |
| 16A     | 21G691 石井 祐太          |                            | 21G             | 22G036 東      | 21S2-004 山崎 裕    | 22G583                | 22G582       |
| 17A     | 21G589 熊倉 孝子          | 金島陽司定                      | 21G             | 22G666 渡部     | 22C201           | 21G                   | 21G5         |
| 18B     | 22-IB-31              | 22-IB-17                   |                 |               |                  | 22-IB-15              |              |
| 18C     | 22G678 平山 康子          | 22G073 石井 陽祐               |                 |               | 22G617 久米 徹二     |                       |              |
| 19A/19B | 22Y016                | 22C206                     | 18S1-00         | 22C206        | 21G123           | 22C206                | 22G587       |
| 20A     |                       | 22PF-T013 北島 昌史            |                 |               | 21G607 星野 正光     |                       |              |
| 20B     | 21G090 山口 博隆          |                            |                 |               | 22G093 加藤 有香子    |                       |              |
| 27A     | 21G042 横谷 明徳          |                            |                 |               | 22G039 堀 史郎      |                       |              |
| 27B     | 22G507 中川 清子          | 21G078 岡本 芳浩               | 22G618 松浦 治明    |               | 22G071 岩瀬 彰宏     |                       |              |
| 28A/28B | 21S2-001 佐藤 宇史        |                            |                 | 21G141 坂野 昌人  |                  | 21S2-001 佐藤 宇史        |              |
|         | E                     | E                          | B               | M             | E                | E                     | E            |
| NE1A    | 調整                    | 21G019 小野 重明               | 22G049          |               | 22G049           | 22G103 大村 影子          |              |
| NE3A    |                       | 22G                        | 22G031 熊 隆      |               |                  | 22G                   | 22Y002       |
| NE5C    | 21G512 坂巻 電也          |                            |                 |               |                  | 22L006                | 22Y035       |
| NE7A    | 22G653 坪川 祐美子         | 22G088 鈴木 昭夫               |                 |               |                  | 22G088 鈴木 昭夫          |              |
| NW2A    | 22S2-001 木            | 21C213                     |                 |               | 調整               | 22G051 宮永 崇史          |              |
| NW10A   | 21G659 伊崎 知雄          | 22G052 宮永 崇史               |                 |               |                  | 21G113 柳次 智           | 22G569 早田 友成 |
| NW12A   |                       | 22G127 松岡 千寿               | 21G670 倉        |               | 22Y              | 21G048 佐々木 裕次         |              |
| NW14A   | 21G653 IHEE Hyotcherl |                            |                 |               |                  | 21G653 IHEE Hyotcherl | 21G594 KIM   |
| SPF     | 21G681 和田 健           | 21G577 高山 あかり              |                 |               | 22G615 高山 あかり    |                       |              |



|         | Mon                   | Tue           | Wed             | Thu         | Fri                   | Sat                   |              |
|---------|-----------------------|---------------|-----------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------------|
|         | 11/28                 | 11/29         | 11/30           | 12/1        | 12/2                  | 12/3                  | 12/4         |
|         | E                     | E             | B               | M           | HB                    | HB                    | HB           |
| 1A      | 21G 21G               | 21G           | 22PF-B001 松本 浩  |             | 22G 22G               |                       | 22G          |
| 2A/2B   | 21G644 北村 秀幸          | 21S2-002 堀田 直 | 21G644 北村 秀幸    |             | 22PF-G008 田中 孝        | 21G126 小田切 丈          |              |
| 3A      | 22G114 松村 武           |               |                 |             | 22G520 中村 剛太          |                       |              |
| 3B      |                       |               |                 |             | 21G079 櫻井 岳暁          |                       |              |
| 3C      | 21G108 早稲田 篤          |               |                 |             | 21G108 早稲田 篤          |                       |              |
| 4A      | 22G126 高橋 嘉夫          |               |                 |             | 調整                    | 22G526 宇尾 基弘          |              |
| 4B2     |                       |               |                 |             |                       |                       |              |
| 4C      | 22G136 久保 和之          | 21G596 松平 和之  |                 |             | 21G596 松平 和之          |                       |              |
| 5A      |                       | 21G 21G       | 22G 21G         |             | 21G 22G               | 21G528 田中 孝           | 21G          |
| 6A      | 22G026 木下 博典          | 21G055 佐村 直人  | 21G072 福原 孝     |             | 22G100 日野 和之          | 調整                    | 21G684 中原 寛典 |
| 6C      | 22G501 坂井 俊二          | 21G043 伊東 栄次  |                 |             | 22C206                |                       |              |
| 7A      | 22C206                |               |                 |             | 22G637 21G069 藤林 剛    | 22G637 TAACA Ka       |              |
| 7C      | 21G130 中島 伸夫          |               |                 |             | 21G648 川又 遼           |                       |              |
| 8A      | 22G066 二瓶 雅之          | 21G565 岩佐 和晃  |                 |             | 21G565 岩佐 和晃          |                       |              |
| 8B      | 20S2-001 熊井 玲児        |               |                 |             | 22G655 菅野 遼           |                       |              |
| 9A      | 22C204                | 22G059 佐村 直人  | 22G559 高橋 浩     |             | 22G609 吉田 真明          |                       |              |
| 9C      | 21G038 佐村 直人          | 21G110 中村 智   |                 |             | 22PF-G                |                       |              |
| 10A     | 21G579 吉朝 朗           |               |                 |             | 22G505 吉朝 朗           |                       |              |
| 10C     | 22G056 今村 正晃          | 21G102 上原 伸夫  | 22G120 伊藤 弘明    |             | 22G047 本多 智           | 21G118 丸林 弘典          | 22G020 中原 寛典 |
| 11A     | 21G595 関谷 亮           |               |                 |             | 22G629 岩佐 俊明          |                       |              |
| 11B     |                       |               |                 |             | 21G146 沼子 千弥          |                       |              |
| 11D     |                       |               |                 |             |                       |                       |              |
| 12C     | 21G 22G609            | 21G088 21G688 | 22G070 駒場 健一    |             | 22G126 高橋 嘉夫          |                       |              |
| 13A/13B | 21PF-3 21G079         | 21G679 中村 寛   |                 |             | 22G568 21S2-00 22G568 | 21S2-00 22G568        | 21S2-00      |
| 14A     | 22G624 坂倉 潤俊          |               |                 |             | 22G055 岸本 俊二          |                       |              |
| 14B     | 22G503 熊 永昭           |               |                 |             | 21G587 島雄 大介          |                       |              |
| 14C     | 22G672 荒川 悦雄          |               |                 |             | 21G070 竹谷 敏           |                       |              |
| 15A1    |                       |               |                 |             |                       |                       |              |
| 15A2    |                       | 22G535 奥羽 拓真  |                 |             |                       | 22G550 真藤 雄           |              |
| 16A     | 21S2-004 山崎 裕一        | 22T002 渡部 勇平  |                 |             | 21G691 石井 祐太          |                       |              |
| 17A     | 21G 21G0612 藤田 孝      | 22Y007        |                 |             | 22G596 堀本 孝也          | 21G                   |              |
| 18B     | 22-IB-15              | 22-IB-26      |                 |             | 22-IB-13              |                       |              |
| 18C     | 22G617 久米 友亮          | 21P014 木村 友亮  |                 |             | 21P014 木村 友亮          | 21G663 熊 裕之           |              |
| 19A/19B | 21C213 18S1-00 21G554 | 調整            | 18S1-00 21G554  |             | 調整 22Y037             | 21G554 18S1-001 高橋 嘉夫 | 21G554       |
| 20A     | 21G607 星野 正光          |               |                 |             | 21G652 宮崎 康典          |                       |              |
| 20B     | 21G090 山口 博隆          |               |                 |             |                       |                       |              |
| 27A     |                       | 21G042 渡部 明雄  | 22G633 関谷 亮     |             | 21G023 島崎 祐典          | 22G092 坂口 佳史          |              |
| 27B     | 22G065 本田 充紀          |               |                 |             | 21G091 渡部 明雄          | 22G632 関谷 亮           | 21G078 関谷 亮  |
| 28A/28B | 22G007 菅原 克明          |               |                 |             | 22G007 菅原 克明          |                       |              |
|         | E                     | E             | B               | E           | E                     | E                     | E            |
| NE1A    | 21G527 中野 智志          |               |                 | 21G557 渡部 孝 |                       | 22G049 松本 浩           |              |
| NE3A    |                       |               |                 | 22Y0        |                       | 22Y002                |              |
| NE5C    | 21G082 浦川 啓           |               |                 |             |                       | 21G029 大高 雄           |              |
| NE7A    | 21G661 熊 裕之           |               |                 |             | 21G504 小野 重明          |                       |              |
| NW2A    | 調整                    | 22Y032        | 調整              |             | 22G630 白澤 徹郎          |                       |              |
| NW10A   | 22PF-T005 UY Ma       | 22C204        | 22PF-T005 UY Ma | 22Y011      | 22G075 池本 弘之          | 22G648 堀本 孝子          |              |
| NW12A   |                       | 21G           | 21G053 渡部 文雄    | 22G592 関 良成 |                       |                       |              |
| NW14A   | 21G594 KIM Kyung Hwan |               |                 |             | 22G041 一柳 光平          |                       |              |
| SPF     | 22G615 高山 あかり         |               |                 |             | 22G087 石田 明           |                       |              |

|         | Mon                        | Tue            | Wed            | Thu           | Fri             | Sat          |                       |
|---------|----------------------------|----------------|----------------|---------------|-----------------|--------------|-----------------------|
|         | 12/5                       | 12/6           | 12/7           | 12/8          | 12/9            | 12/10        | 12/11                 |
|         | HB                         | HB             | HB             | HB            | HB              | HB           | HB                    |
| 1A      | 22Y                        | 22G 21G        | 調整             | 21G 22C201    |                 |              | 22Y                   |
| 2A/2B   | 21G126 小田切 丈               | 21S2-002 堀田 直志 |                |               |                 | 21G095 和田 真一 |                       |
| 3A      | 22G520 中村 剛太               | 22G551 殿 正輝    |                |               |                 |              |                       |
| 3B      | 21G079 櫻井 岳暁               |                |                |               |                 |              |                       |
| 3C      | 21G108 早稲田 篤               |                |                |               |                 |              |                       |
| 4A      | 21G137 松浦 晃洋               |                |                |               |                 |              |                       |
| 4B2     |                            |                |                |               |                 |              |                       |
| 4C      | 22G662 加藤 達也               |                |                |               |                 | 22G132 道村 真司 |                       |
| 5A      | 21G 21G                    |                | 調整             | 22G643 岸口 弘孝  |                 | 21G          | 22G 22G523 中          |
| 6A      | 22G565 堀野 裕也               | 22G027 松原 孝    | 22G091 戸田 寛典   | 21G570 竹下 宏樹  | 22G112 関口 寛典    | 調整           |                       |
| 6C      | 22C206                     |                | 21G528 栗林 貴弘   |               |                 |              |                       |
| 7A      | 22G637 TAACA Kathrina Lois |                |                |               |                 | 21G069       |                       |
| 7C      | 21G648 川又 遼                |                | 20S2-001 熊井 玲児 |               |                 |              |                       |
| 8A      | 21G565 岩佐 和晃               | 21G081 渡野 貴行   |                |               |                 |              |                       |
| 8B      | 22PF-G012 奥山 大輔            | 21S2-004 山崎 裕一 |                |               | 21G669 花咲 徳亮    |              |                       |
| 9A      | 22PF-T004 RILLE            | 22G116 西脇 芳典   | 22G074 堀井 裕太   | 22G576 高草 木 達 |                 |              |                       |
| 9C      | 21G667 堀本 孝子               | 22G669 下野 聖典   | 22G527 21G589  | 22Y011        | 22G061 BAL Raju | 22G106 渡部 明雄 |                       |
| 10A     | 22G505 吉朝 朗                | 22G624 栗林 貴弘   |                |               |                 |              |                       |
| 10C     | 22G115 池本 弘之               | 21G562 東 國二朗   | 22G537 矢島 史朗   | 調整            | 22PF-B017 渡部 孝  | 22G137 三宅 秀介 | 21G121 関 良            |
| 11A     | 22G629 岩佐 俊明               |                |                |               |                 |              |                       |
| 11B     |                            | 22G081 高岡 昌輝   |                |               |                 |              |                       |
| 11D     |                            |                |                |               |                 |              |                       |
| 12C     | 22PF-G023 大東 琢治            |                |                |               |                 |              |                       |
| 13A/13B | 21G123 栗栖 美菜               | 22Y016         | 21G543 北野 敬典   | 21G083 加藤 優   |                 | 22G525 関谷 亮  |                       |
| 14A     | 21S2-00 21S2-00            | 21S2-00        | 21S2-00        | 21S2-00       | 21S2-00         | 21G583 奥平 孝明 | 21G047 21S2-00 21G047 |
| 14B     | 22G055 岸本 俊二               |                | 22G063 堀本 孝典   | 22G055 岸本 俊二  |                 |              |                       |
| 14C     | 21G587 島雄 大介               | 22G064 河野 哲朗   |                |               |                 |              |                       |
| 15A1    | 22G124 安部 明也               |                |                | 22G585 森 浩一   |                 |              |                       |
| 15A2    |                            | 22G010 山本 勝史   | 21G571 中曾根 祐介  |               | 21G040 戸本 田 孝   | 21G096 中川 敬太 | 21G135 LI X           |
| 16A     | 21G691 石井 祐太               | 21G518 吉田 真明   | 21S2-004 山崎 裕一 |               |                 |              |                       |
| 17A     | 22G 22PF-B019              |                | 調整             | 22Y007        | 22G 22G         | 22G 22Y002   |                       |
| 18B     | 22-IB-28                   |                | 22-IB-16       |               |                 |              | 22-IB-11              |
| 18C     | 調整                         | 22P004 山ノ井 航平  | 調整             |               |                 |              |                       |
| 19A/19B | 22Y017 18S1-00 21PF-3      | 調整             | 18S1-00 21PF-3 | 22C212        | 22C202          | 22G636 栗谷 亮  |                       |
| 20A     | 21G652 宮崎 康典               |                |                |               | 22G107 小田切 丈    |              |                       |
| 20B     | 21G022 橋 勝                 |                |                |               |                 | 21G037 小野 重明 |                       |
| 27A     | 22G092 坂口 佳史               | 21G042 渡部 明雄   |                |               | 21G622 関口 智弘    |              |                       |
| 27B     | 21G078 関谷 亮                | 22G065 本田 充紀   |                |               | 22G660 中瀬 正彦    | 21G080 関本 秀典 |                       |
| 28A/28B | 22G007 菅原 克明               | 21S2-001 堀本 孝  | 21G141 坂野 昌人   |               | 22G652 相馬 清吾    |              |                       |
|         | STOP                       | STOP           | STOP           | STOP          | STOP            | STOP         | STOP                  |
| NE1A    |                            |                |                |               |                 |              |                       |
| NE3A    |                            |                |                |               |                 |              |                       |
| NE5C    |                            |                |                |               |                 |              |                       |
| NE7A    |                            |                |                |               |                 |              |                       |
| NW2A    |                            |                |                |               |                 |              |                       |
| NW10A   |                            |                |                |               |                 |              |                       |
| NW12A   |                            |                |                |               |                 |              |                       |
| NW14A   |                            |                |                |               |                 |              |                       |
| SPF     | 22G087 石田 明                |                | 21G664 栗谷 有喜   |               |                 | 22G087 石田 明  |                       |

|         | Mon                                          | Tue                      | Wed               | Thu           | Fri                                      | Sat           |       |
|---------|----------------------------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|------------------------------------------|---------------|-------|
|         | 12/12                                        | 12/13                    | 12/14             | 12/15         | 12/16                                    | 12/17         | 12/18 |
|         | HB                                           | HB                       | HB                | M             | M                                        | HB            | HB    |
| 1A      | 22Y 3                                        | 21G 21G                  | 調整                |               | 22G 22G 22P 22PF-8009                    | 22G           |       |
| 2A/2B   | 21G095 和田 真一                                 |                          |                   |               | 21S2-002 組頭 広志                           |               |       |
| 3A      | 22G551 藤 正輝                                  |                          |                   |               | 22G560 増田 卓也                             |               |       |
| 3B      | 22PF-T012 関瀬 一彦                              |                          |                   |               |                                          |               |       |
| 3C      | 21G108 早稲田 篤                                 |                          |                   |               | 調整 21G090 山口 博隆                          |               |       |
| 4A      | 21G137 松浦                                    |                          |                   |               | 22G038 石橋 勇巳 22G126 高橋                   |               |       |
| 4B2     | 21G599 植草 秀祐                                 |                          |                   |               | 22G554 藤井 孝太郎                            |               |       |
| 4C      | 21G530 柏木 隆成                                 |                          |                   |               | 20S2-001 熊井 玲児                           |               |       |
| 5A      | 21G                                          | 22Y 22G 22G              | 調整                |               | 21G 21G 22G                              | 21G 22PF-B015 |       |
| 6A      | 21G639 森田 剛                                  |                          | 21G102 上原 伸央      |               | 調整 調整 21G684 中屋 宣純                       |               |       |
| 6C      | 21G528 栗林 貴弘                                 |                          |                   |               | 21G623 徳田 誠                              |               |       |
| 7A      | 21G089 22G637 TAACA Kathrina Lois            |                          |                   |               | 21G089 調整 22G113 朝倉 大輔                   |               |       |
| 7C      | 20S2-001 熊井 玲児                               |                          |                   |               | 20S2-001 熊井 玲児                           |               |       |
| 8A      | 22PF-G012 奥山 大輔                              | 20S2-001 熊井 玲児           |                   |               | 20S2-001 熊井 玲児 22G669 下野                 |               |       |
| 8B      | 22PF-Q005 佐賀山 基                              | 22G556 佐賀山 基             |                   |               | 22G556 佐賀山 基                             |               |       |
| 9A      | 22G576 高草木 達                                 |                          |                   |               | 22G085 調整 22G085 桐谷 理緒                   |               |       |
| 9C      | 21G091 増野 俊樹                                 |                          | 22G644 高島 俊一      |               | 21G063 朝倉 博行                             |               |       |
| 10A     | 22G624 栗林 貴弘                                 |                          |                   |               | 22G624 栗林 貴弘                             |               |       |
| 10C     | 21G089 池口 康道                                 | 22PF-B011 清水 伸           | 21G581 齊尾 智晃      |               | 22PF-B020 角田 大 21G006 矢野 健二              |               |       |
| 11A     |                                              |                          |                   |               |                                          |               |       |
| 11B     | 22G020 加藤 貴宏                                 |                          |                   |               |                                          |               |       |
| 11D     |                                              |                          |                   |               | 22PF-G003 片岡 竜馬                          |               |       |
| 12C     | 22Y027                                       | 22G082 一國 伸之 21G633 熊谷 香 |                   |               | 22Y016 21G584 高見 誠一 21G061 中山            |               |       |
| 13A/13B | 22G639 21S2-00 22G639 21S2-00 22G639 21S2-00 |                          |                   |               | 21S2-003 中 21G047 21S2-00 22G522 21S2-00 |               |       |
| 14A     | 22G055 岸本 俊二                                 |                          |                   |               | 調整 22C213                                |               |       |
| 14B     | 22P011 山本 篤史郎                                |                          |                   |               | 調整 22PF-T001 三木 宏美                       |               |       |
| 14C     | 22G585 森 浩一                                  | 22G026 矢代 航              |                   |               | 22G026 矢代 航                              |               |       |
| 15A1    |                                              |                          |                   |               |                                          |               |       |
| 15A2    | 21G135 LI                                    | 調整                       |                   |               | 21G568 櫻井 伸一                             |               |       |
| 16A     | 22T002 渡谷 晃平                                 | 21PF-S003 中尾 裕則          |                   |               | 22T002 調整 22G 22G562 兩宮 健太               |               |       |
| 17A     | 3 3 3 22G1 全自動測定                             | 調整                       |                   |               | 21G 21G 21G                              |               |       |
| 18B     | 22-IB-11                                     |                          | 21G529 GIRI Rajee |               | 21G529 GIRI Rajendra Prasad              |               |       |
| 18C     |                                              |                          |                   |               | 21G677 松石 清人                             |               |       |
| 19A/19B | 22G636 深谷 亮                                  |                          |                   |               | 22S2-001 中 21PF-S 18S1-00 21PF-S 18S1-00 |               |       |
| 20A     | 22G107 小田切 丈                                 |                          |                   |               | 22G107 小田切 丈                             |               |       |
| 20B     | 21G037 小泉 晴比古                                |                          |                   |               | 21PF-S001 平野 穂一                          |               |       |
| 27A     | 21G622 関口 哲弘                                 |                          |                   |               | 21G600 永谷                                |               |       |
| 27B     | 21G560 高島 容子                                 |                          |                   |               | 21G600 永谷 調整 21G060 高子野 光                |               |       |
| 28A/28B | 22G652 相馬 清吾                                 |                          |                   |               | 22G598 副島 浩一                             |               |       |
|         | STOP                                         | STOP                     | STOP              | STOP          | STOP                                     | STOP          | STOP  |
| NE1A    |                                              |                          |                   |               |                                          |               |       |
| NE3A    |                                              |                          |                   |               |                                          |               |       |
| NE5C    |                                              |                          |                   |               |                                          |               |       |
| NE7A    |                                              |                          |                   |               |                                          |               |       |
| NW2A    |                                              |                          |                   |               |                                          |               |       |
| NW10A   |                                              |                          |                   |               |                                          |               |       |
| NW12A   |                                              |                          |                   |               |                                          |               |       |
| NW14A   |                                              |                          |                   |               |                                          |               |       |
| SPF     | 22G087 石田 明                                  |                          |                   | 21G577 高山 あかり |                                          |               |       |

|         | Mon                                                 | Tue                                                    | Wed            | Thu                         | Fri                          | Sat          |       |
|---------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------|------------------------------|--------------|-------|
|         | 12/19                                               | 12/20                                                  | 12/21          | 12/22                       | 12/23                        | 12/24        | 12/25 |
|         | HB                                                  | HB                                                     | HB             | HB                          | HB                           | HB           | HB    |
| 1A      | 21G 21G                                             | 22Y 3 21G1 調整                                          | 22G 21G 22G    | 22Y 22G 21G 22G             | 22PF-B001 飯塚 秀               |              |       |
| 2A/2B   | 21S2-002 組頭 広志                                      | 21G671 朝倉 大輔                                           |                | 22V003                      | 22PF-G017 北村 秀               |              |       |
| 3A      | 22G560 増田 卓也                                        | 22G016 若林 裕助                                           |                |                             |                              |              |       |
| 3B      |                                                     | 21G583 奥平 幸司                                           |                |                             |                              |              |       |
| 3C      | 21G090 山口 博隆                                        | 22G640 鈴木 宏輔                                           |                |                             |                              |              |       |
| 4A      | 22G126 高橋 嘉夫                                        | 22G619 松浦 晃洋                                           |                |                             |                              |              |       |
| 4B2     | 22G554 藤井 孝太郎                                       |                                                        |                |                             |                              |              |       |
| 4C      | 20S2-001 熊 22G566 白澤 徹郎                             |                                                        |                |                             |                              |              |       |
| 5A      | 3 22G 22G 22G127 松岡 千寿                              | 調整                                                     | 21G046 阿野 正樹   | 22G 21G 21G 22G             |                              |              |       |
| 6A      | 22G541 浅岡 定幸                                        | 22G100 日野 和之 22G101 島山 健男                              | 21G523 木多 智    | 調整                          | 21G138 中沢 寛典                 |              |       |
| 6C      | 21G623 徳田 誠                                         | 21G618 杉山 和正                                           |                |                             |                              |              |       |
| 7A      | 22G113 朝倉 大輔                                        | 21G069 岡村 潤                                            | 22MP001 山田 悟史  | 調整                          |                              |              |       |
| 7C      | 20S2-001 熊井 玲児                                      |                                                        |                |                             |                              |              |       |
| 8A      | 22G669 下野                                           | 22G066 二瓶 雅之                                           | 20S2-001 熊井 玲児 |                             |                              |              |       |
| 8B      | 22G556 佐賀山 基                                        |                                                        |                |                             |                              |              |       |
| 9A      | 22G039 21G089 21G643 島田 良馬                          | 22P015 22G011 22G035 金野 知樹                             | 21G502 吉瀬 順    | 21G133 市原 文彦                |                              |              |       |
| 9C      |                                                     | 22G644 21G633 22G649 打越 基仁                             | 21G115         | 21G075 島山 健之 22G639 22G525  | 21G646 後々木 勇                 |              |       |
| 10A     | 21G528 栗林 貴弘                                        |                                                        |                |                             |                              |              |       |
| 10C     | 22Y 調整                                              | 22Y 調整                                                 | 22Y022 調整      | 22V006                      | 調整                           | 22G667 新井 亮一 |       |
| 11A     |                                                     |                                                        | 22P001 胡統澤 清文  |                             |                              | 22G629 岩住 俊明 |       |
| 11B     | 22P001 胡統澤 清                                        |                                                        | 22Y0           | 22Y0                        |                              |              |       |
| 11D     | 22PF-G003 片岡 竜馬                                     |                                                        |                | 22Y                         |                              |              |       |
| 12C     | 21G061 中山 22Y016                                    | 22G035 金野 知樹                                           | 22G648 藤倉 明子   | 22Y034 22G581               | 21G669 花咲 健亮                 |              |       |
| 13A/13B | 22G522 21S2-00 22G522 21S2-00 22G522 21G613         | 21S2 21G009 22G589 21G009 22G589 21G009 22G589 21S2-00 |                |                             |                              |              |       |
| 14A     | 22C213                                              | 調整                                                     |                |                             |                              |              |       |
| 14B     | 22PF-T001 三木 宏美                                     |                                                        | 21G614 西村 龍太郎  |                             |                              |              |       |
| 14C     | 22G026 矢代 航                                         |                                                        | 調整             | 22G612 米山 明男                |                              |              |       |
| 15A1    |                                                     |                                                        |                |                             |                              |              |       |
| 15A2    | 21G520 金子 文也                                        | 調整                                                     | 22G531 小川 敏樹   | 22G008 山本 勝宏                |                              |              |       |
| 16A     | 21G 21G501 SINGH Vijay                              | 22G582 22G552 22G582 22G552                            | 21G668 芝原 信樹   | 22G583 22G552 22G583 22G552 |                              |              |       |
| 17A     | 21G589 佐藤 孝太                                        | 全自動測定                                                  | 調整             | 22Y007 22C201               | 21G 21G 21G 21G011 藤山 21G 調整 |              |       |
| 18B     | 調整 22-IB-25                                         |                                                        |                | 22-IB-30                    |                              |              |       |
| 18C     | 21G677 松石 清人                                        | 22P010 藤岡 友治                                           | 21G527 中野 智志   |                             |                              |              |       |
| 19A/19B | 21C213 18S1-00 21C213 18S1-00 21PF-S003 中尾 裕 22G121 | 18S1-00                                                | 21S2-004 山崎 裕一 |                             |                              |              |       |
| 20A     | 22PF-T013 北島 昌史                                     |                                                        |                |                             |                              |              |       |
| 20B     | 21PF-S001 平野 穂一                                     | 22PF-G024 柴崎 祐樹                                        |                |                             |                              |              |       |
| 27A     | 調整                                                  | 21G027 富田 雅典                                           | 21G042 横谷 明徳   | 22G507 中川 淳子                | 21G042 横谷 明徳                 |              |       |
| 27B     | 21G539 鈴木 雅雄                                        | 22G117 横谷 明徳                                           | 21G027 富田 雅典   | 21G042 横谷 明徳                |                              |              |       |
| 28A/28B | 22G598 副島 浩一                                        | 21G141 坂野 昌人                                           | 22G605 佐藤 宇史   |                             |                              |              |       |
|         | STOP                                                | STOP                                                   | STOP           | STOP                        | STOP                         | STOP         | STOP  |
| NE1A    |                                                     |                                                        |                |                             |                              |              |       |
| NE3A    |                                                     |                                                        |                |                             |                              |              |       |
| NE5C    |                                                     |                                                        |                |                             |                              |              |       |
| NE7A    |                                                     |                                                        |                |                             |                              |              |       |
| NW2A    |                                                     |                                                        |                |                             |                              |              |       |
| NW10A   |                                                     |                                                        |                |                             |                              |              |       |
| NW12A   |                                                     |                                                        |                |                             |                              |              |       |
| NW14A   |                                                     |                                                        |                |                             |                              |              |       |
| SPF     | 21G021 望月 出海                                        |                                                        | 21G681 和田 健    |                             |                              |              |       |

### 「PF ニュース」からのお知らせ

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

ウェブ掲載時にはメールでお知らせするシステムも運用しています。希望される方は、どうぞご登録下さい。PF ニュースウェブページにフォームを掲載しています。

PF ニュース編集委員一同

### 投稿のお願い

#### 【最近の研究から】

PF で行われた実験、研究の成果をお寄せ下さい。

#### 【建設・改造ビームラインを使って】

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

#### 【ユーザーとスタッフの広場】

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

詳細は事務局または PF ニュース HP をご覧下さい。

### 宛 先

〒 305-0801 茨城県つくば市大穂 1-1  
高エネルギー加速器研究機構  
物質構造科学研究所 放射光実験施設内  
PF ニュース編集委員会事務局  
TEL : 029-864-5196 FAX : 029-864-3202  
Email : pf-news@pfqst.kek.jp  
URL : <https://www2.kek.jp/imss/pf/pfnews/>

### 編集後記

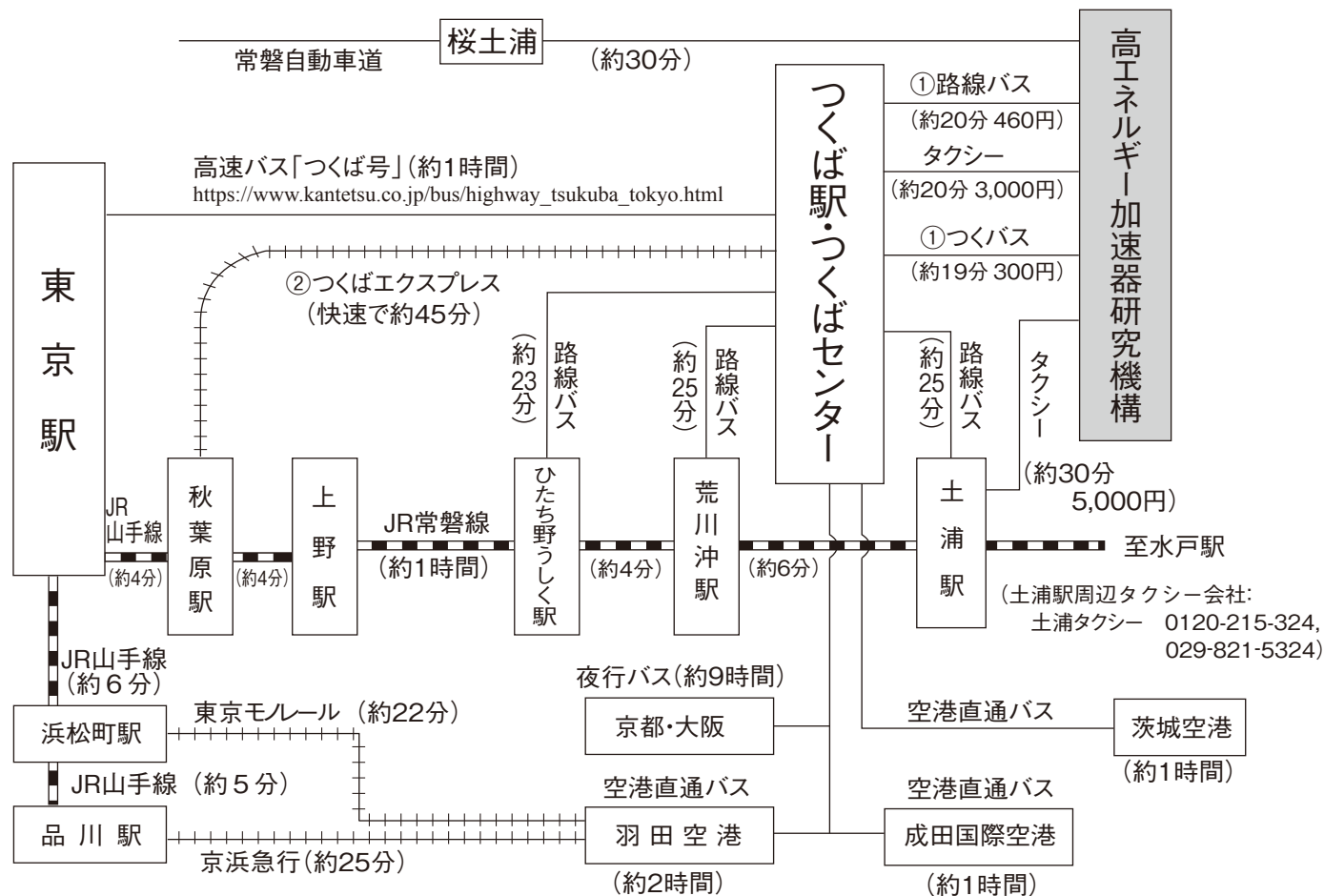
私が初めて KEK で実験を行ったのは、14 年あまり前、大学院生だった頃です。超伝導低温工学センターにおいて、RI 線源から放出される陽電子を用いた実験を 5 年間行いました。以来、線源ベースの装置を使った実験を各地で続けていましたが、5 年前から、低速陽電子実験施設 (SPF) にて加速器で生成される陽電子を用いた実験をしています。RI 線源と異なり短パルス・高強度の陽電子が得られるという特色を活かして、研究を進めています。

2 年前に PF ニュース外部編集委員の末席に加えていただき、今号で任期満了となります。40 周年という節目に PF ニュースに関われたことを大変うれしく思います。PF ニュースの大きな魅力の一つは、異分野の研究に誌上で気軽に触れられることだと感じています。2 年間の編集作業をとおして、さまざまな研究分野の記事に興味深く読ませていただき、よい経験をさせていただきました。異分野交流という観点では、海外現地開催の国際会議参加報告記事が復活するなど、この 1 年で対面での交流が本格的に再開されてきた印象があります。今後は一読者として PF ニュースの発行を心待ちにしつつ、対面も含めた異分野交流・融合を楽しみながら、研究を続けていきたいと思います。(A.I.)

### \* 2022 年度 PF ニュース編集委員 \*

|      |       |                   |       |              |
|------|-------|-------------------|-------|--------------|
| 委員長  | 木村 正雄 | 物質構造科学研究所         |       |              |
| 副委員長 | 石田 明  | 東京大学大学院理学系研究科     |       |              |
| 委員   | 井口 翔之 | 京都大学大学院工学研究科      | 岩野 薫  | 物質構造科学研究所    |
|      | 宇佐美徳子 | 物質構造科学研究所         | 加藤有香子 | 産業技術総合研究所    |
|      | 木村 信治 | ENEOS (株) 中央技術研究所 | 坂本 祥哉 | 東京大学物性研究所    |
|      | 篠崎 彩子 | 北海道大学大学院理学研究院     | 高木 宏之 | 加速器研究施設      |
|      | 中村 顕  | 学習院大学理学部生命科学科     | 野澤 俊介 | 物質構造科学研究所    |
|      | 引田 理英 | 物質構造科学研究所         | 菱田 真史 | 筑波大学数理物質系化学域 |
|      | 松垣 直宏 | 物質構造科学研究所         | 望月 出海 | 物質構造科学研究所    |
| 事務局  | 高橋 良美 | 物質構造科学研究所         |       |              |

## KEK アクセスマップ・バス時刻表



(KEK周辺タクシー会社：大曽根タクシー 0120-000-302, 029-864-0301)

つくば～空港直通バス:  
<https://www.bus-ibaraki.jp/hwbus/highway.html>

①つくばセンター ↔ KEK (2022年6月11日改定)

関東鉄道バス 所要時間 約20分 運賃 460円（KEK－土浦駅間の料金は800円） つくばセンター乗り場5番

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

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

下り（×は土曜・休日運休、○は土曜・休日運転）

| 系統  | つくば<br>センター | KEK     | 系統 | つくば<br>センター | KEK     | 系統 | つくば<br>センター | KEK     | 系統 | つくば<br>センター | KEK   |
|-----|-------------|---------|----|-------------|---------|----|-------------|---------|----|-------------|-------|
| HB  | 7:00        | 7:21    | 71 | × 10:15     | × 10:36 | HB | 15:45       | 16:06   | HB | 19:20       | 19:41 |
| HB  | 7:20        | 7:41    | HB | 10:45       | 11:06   | HB | 16:15       | 16:36   | HB | 20:00       | 20:21 |
| C8  | × 7:20      | × 7:42  | 71 | 11:15       | 11:36   | C8 | × 16:25     | × 16:40 | HB | 20:30       | 20:51 |
| HB  | 7:50        | 8:11    | HB | 11:25       | 11:46   | 71 | × 16:43     | × 17:04 | HB | 21:10       | 21:31 |
| C8  | × 7:50      | × 8:12  | HB | 11:50       | 12:11   | HB | 16:50       | 17:11   | HB | 21:50       | 22:11 |
| 18  | × 8:12      | × 8:34  | HB | 12:25       | 12:46   | C8 | × 17:00     | × 17:15 | HB | 22:30       | 22:51 |
| HB  | 8:25        | 8:46    | HB | 13:00       | 13:21   | HB | 17:30       | 17:51   |    |             |       |
| 71  | 8:50        | 9:11    | HB | 13:35       | 13:56   | 71 | 17:43       | 18:04   |    |             |       |
| HB  | 9:15        | 9:36    | HB | 14:00       | 14:21   | C8 | × 17:55     | × 18:10 |    |             |       |
| 71  | × 9:20      | × 9:41  | HB | 14:35       | 14:56   | HB | 18:10       | 18:31   |    |             |       |
| HB  | 9:40        | 10:01   | 71 | × 14:55     | × 15:16 | C8 | × 18:30     | × 18:45 |    |             |       |
| C8A | × 10:00     | × 10:15 | HB | 15:10       | 15:31   | HB | 18:45       | 19:06   |    |             |       |
| HB  | 10:10       | 10:31   | 71 | ○ 15:35     | ○ 15:56 | 71 | × 19:13     | × 19:34 |    |             |       |

18系統の土浦駅東口→つくばセンターは20分間です。



上り (×は土曜・休日運休、○は土曜・休日運転)

| 系統 | KEK    | つくばセンター | 系統 | KEK     | つくばセンター | 系統 | KEK     | つくばセンター | 系統 | KEK   | つくばセンター |
|----|--------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|----|-------|---------|
| HA | 6:19   | 6:50    | 71 | 10:30   | 11:00   | HA | 15:29   | 16:00   | HA | 20:29 | 21:00   |
| 71 | × 6:28 | × 6:55  | HA | 10:44   | 11:15   | HA | 16:04   | 16:35   | HA | 21:04 | 21:35   |
| HA | 6:39   | 7:10    | C8 | × 10:55 | × 11:19 | HA | 16:44   | 17:20   | HA | 21:49 | 22:20   |
| HA | 7:04   | 7:35    | HA | 11:09   | 11:40   | 71 | 16:58   | 17:28   |    |       |         |
| HA | 7:04   | 7:35    | HA | 11:44   | 12:15   | HA | 17:14   | 17:50   |    |       |         |
| 71 | ○ 7:28 | ○ 7:55  | HA | 12:19   | 12:50   | C8 | × 17:20 | × 17:45 |    |       |         |
| 71 | × 7:28 | × 8:00  | HA | 12:54   | 13:25   | 18 | × 17:50 | × 18:15 |    |       |         |
| HA | 7:39   | 8:15    | HA | 13:19   | 13:50   | HA | 17:54   | 18:30   |    |       |         |
| HA | 8:29   | 9:05    | HA | 13:54   | 14:25   | 71 | × 17:58 | × 18:28 |    |       |         |
| C8 | × 8:50 | × 9:14  | 71 | × 14:08 | × 14:38 | HA | 18:24   | 19:00   |    |       |         |
| HA | 8:54   | 9:30    | HA | 14:29   | 15:00   | 18 | × 18:45 | × 19:15 |    |       |         |
| C8 | × 9:25 | × 9:49  | 71 | ○ 14:43 | ○ 15:13 | HA | 19:09   | 19:45   |    |       |         |
| HA | 9:24   | 9:55    | HA | 15:04   | 15:35   | 18 | × 19:30 | × 19:50 |    |       |         |
| HA | 9:59   | 10:30   | 71 | × 15:28 | × 15:58 | HA | 19:44   | 20:20   |    |       |         |

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

(2022年3月12日改定)

所要時間 つくば駅－秋葉原駅(快速) 約45分 [1,210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 | 9:13          | 10:06 | 19:19   | 20:14 |
| * 5:30 | 6:28 | ○ 9:28        | 10:13 | △ 19:30 | 20:21 |
| ○ 5:50 | 6:35 | 9:43          | 10:36 | 19:40   | 20:36 |
| 6:04   | 6:57 | ○ 10:00       | 10:45 | 19:49   | 20:44 |
| 6:16   | 7:09 | 10:13         | 11:06 | △ 20:00 | 20:51 |
| ○ 6:27 | 7:12 | ○ 10:30       | 11:15 | 20:10   | 21:06 |
| * 6:29 | 7:27 | 10:43         | 11:36 | 20:19   | 21:15 |
| 6:40   | 7:34 | (10時～16時まで同じ) |       | △ 20:30 | 21:20 |
| 6:48   | 7:43 | ○ 17:00       | 17:45 | 20:40   | 21:35 |
| 7:00   | 7:54 | 17:10         | 18:04 | 20:49   | 21:45 |
| 7:06   | 8:02 | 17:19         | 18:13 | ○ 21:00 | 21:47 |
| 7:16   | 8:12 | △ 17:30       | 18:21 | 21:16   | 22:11 |
| 7:24   | 8:22 | 17:40         | 18:36 | 21:29   | 22:24 |
| 7:36   | 8:31 | 17:49         | 18:45 | 21:41   | 22:36 |
| 7:43   | 8:41 | △ 18:00       | 18:51 | ○ 22:00 | 22:46 |
| 7:55   | 8:52 | 18:10         | 19:06 | 22:16   | 23:11 |
| 8:03   | 9:00 | 18:19         | 19:14 | 22:30   | 23:25 |
| 8:13   | 9:11 | △ 18:30       | 19:21 | 22:45   | 23:40 |
| 8:23   | 9:20 | 18:40         | 19:36 | ○ 23:00 | 23:55 |
| 8:34   | 9:29 | 18:49         | 19:44 | * 23:13 | 0:11  |
| ○ 8:46 | 9:34 | △ 19:00       | 19:51 | ○ 23:30 | 0:24  |
| 9:01   | 9:55 | 19:10         | 20:06 | * 23:45 | 0:43  |

| 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 | ○ 8:30        | 9:15  | 22:45   | 23:38 |
| * 5:30   | 6:28 | 8:45          | 9:38  | 23:00   | 23:53 |
| * 5:42   | 6:44 | ○ 9:00        | 9:45  | 23:15   | 0:08  |
| ○ 5:50   | 6:35 | 9:13          | 10:06 | * 23:23 | 0:22  |
| 6:04     | 6:57 | ○ 9:30        | 10:15 | * 23:45 | 0:43  |
| 6:16     | 7:09 | 9:43          | 10:36 |         |       |
| ○ 6:30   | 7:15 | ○ 10:00       | 10:45 |         |       |
| 6:45     | 7:38 | 10:13         | 11:06 |         |       |
| ○ 7:00   | 7:45 | ○ 10:30       | 11:15 |         |       |
| 7:15     | 8:08 | 10:43         | 11:36 |         |       |
| ○ 7:30   | 8:15 | (10時～21時まで同じ) |       |         |       |
| 7:45     | 8:38 | ○ 22:00       | 22:45 |         |       |
| ○ 8:00   | 8:45 | 22:15         | 23:08 |         |       |
| 8:15     | 9:08 | 22:30         | 23:23 |         |       |

| 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 | * 8:36        | 9:36    | 17:50   | 18:43 | 21:52   | 22:45 |
| ○ 5:26 | 6:11 | 8:46          | 9:40    | 18:02   | 18:56 | 22:02   | 22:55 |
| 5:32   | 6:25 | 8:57          | 9:50    | 18:10   | 19:04 | * 22:17 | 23:15 |
| 5:47   | 6:42 | 9:08          | 10:02   | ○ 18:28 | 19:13 | 22:29   | 23:22 |
| 6:02   | 6:56 | 9:20          | 10:13   | 18:32   | 19:26 | * 22:42 | 23:40 |
| 6:12   | 7:05 | * 9:34        | 10:39   | 18:41   | 19:34 | * 22:59 | 23:58 |
| 6:23   | 7:20 | 9:43          | 10:27   | ○ 19:00 | 19:45 | * 23:14 | 0:12  |
| 6:33   | 7:32 | 9:50          | 10:43   | 19:02   | 19:55 |         |       |
| 6:41   | 7:41 | ○ 10:11       | 10:56   | 19:11   | 20:04 |         |       |
| 6:55   | 7:53 | 10:20         | 11:13   | ○ 19:30 | 20:15 |         |       |
| 7:02   | 8:00 | ○ 10:41       | 11:26   | 19:32   | 20:25 |         |       |
| * 7:09 | 8:11 | 10:50         | 11:43   | 19:41   | 20:35 |         |       |
| 7:15   | 8:13 | (10時～15時まで同じ) | ○ 20:01 | 20:46   |       |         |       |
| 7:22   | 8:20 | ○ 16:11       | 16:56   | 20:03   | 20:56 |         |       |
| * 7:29 | 8:28 | 16:20         | 17:13   | 20:11   | 21:06 |         |       |
| 7:36   | 8:34 | 16:31         | 17:26   | ○ 20:32 | 21:18 |         |       |
| 7:43   | 8:43 | 16:41         | 17:35   | 20:38   | 21:31 |         |       |
| 7:52   | 8:49 | 16:50         | 17:43   | 20:50   | 21:43 |         |       |
| 8:00   | 8:58 | 17:02         | 17:55   | ○ 21:09 | 21:54 |         |       |
| * 8:07 | 9:09 | 17:11         | 18:04   | 21:12   | 22:06 |         |       |
| 8:17   | 9:13 | 17:20         | 18:13   | 21:25   | 22:19 |         |       |
| 8:27   | 9:20 | ○ 17:42       | 18:27   | 21:40   | 22:33 |         |       |

| 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 | 7:28   | 8:21  | ○ 10:11       | 10:56 | 21:46   | 22:39 |
| ○ 5:26   | 6:11 | ○ 7:45 | 8:30  | 10:20         | 11:13 | ○ 22:10 | 22:55 |
| 5:32     | 6:25 | 7:50   | 8:43  | ○ 10:41       | 11:26 | 22:15   | 23:09 |
| 5:51     | 6:44 | 8:04   | 8:57  | 10:50         | 11:43 | * 22:28 | 23:26 |
| 6:02     | 6:56 | ○ 8:25 | 9:10  | ○ 11:11       | 11:56 | * 22:41 | 23:39 |
| 6:13     | 7:07 | 8:32   | 9:25  | 11:20         | 12:13 | * 22:59 | 23:58 |
| 6:25     | 7:18 | 8:47   | 9:40  | ○ 11:41       | 12:26 | * 23:14 | 0:12  |
| 6:38     | 7:32 | ○ 9:11 | 9:56  | 11:50         | 12:43 |         |       |
| ○ 6:57   | 7:42 | 9:18   | 10:11 | (11時～20時まで同じ) |       |         |       |
| 7:02     | 7:56 | ○ 9:41 | 10:26 | ○ 21:11       | 21:56 |         |       |
| ○ 7:24   | 8:09 | 9:50   | 10:43 | 21:20         | 22:13 |         |       |

○：快速

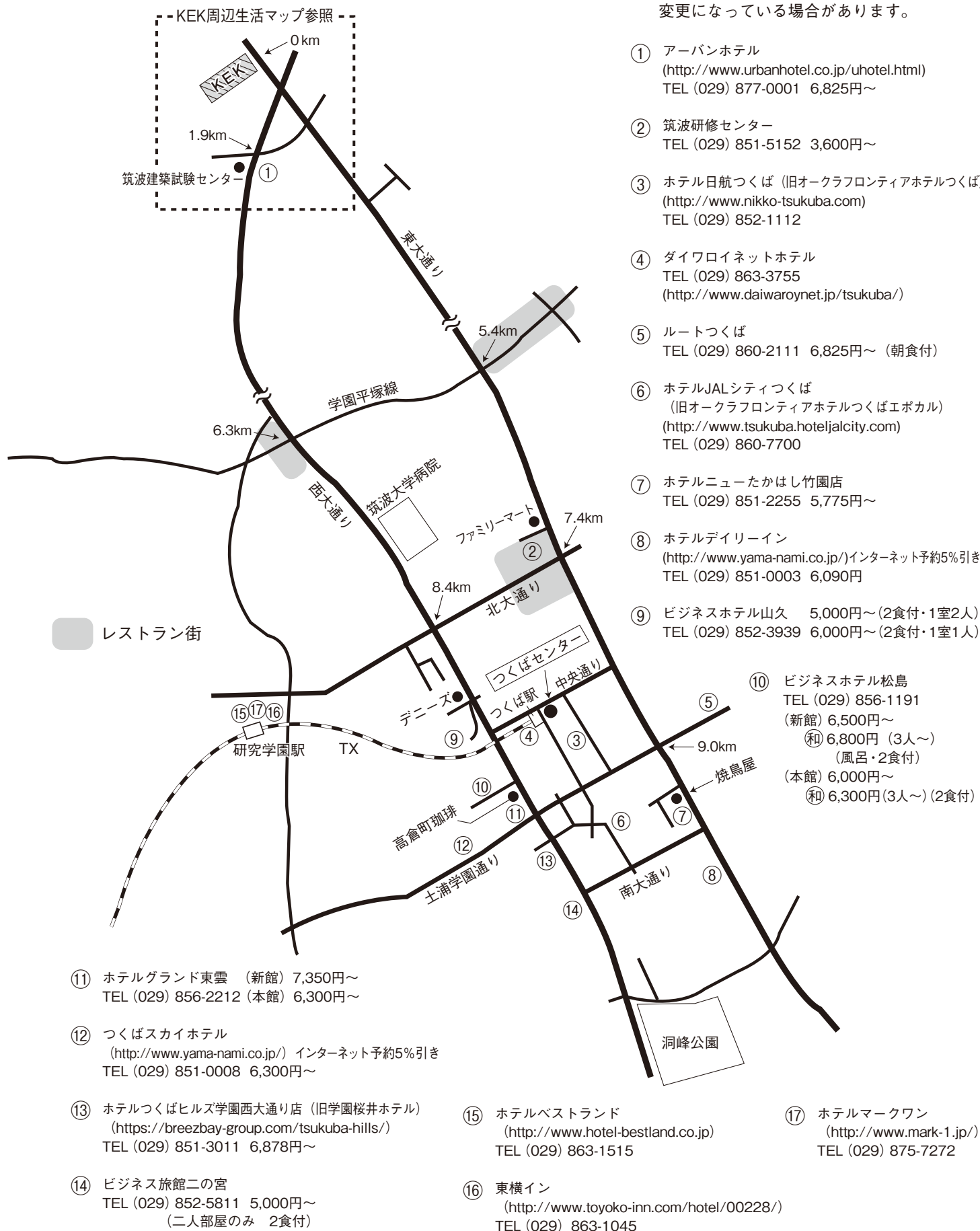
△：通勤快速(研究学園駅にも停まります。)

無印：区間快速 \*：普通

## つくば市内宿泊施設

※料金は参考値です。

※新型コロナウイルスの影響により、情報が変更になっている場合があります。



# KEK 周辺生活マップ

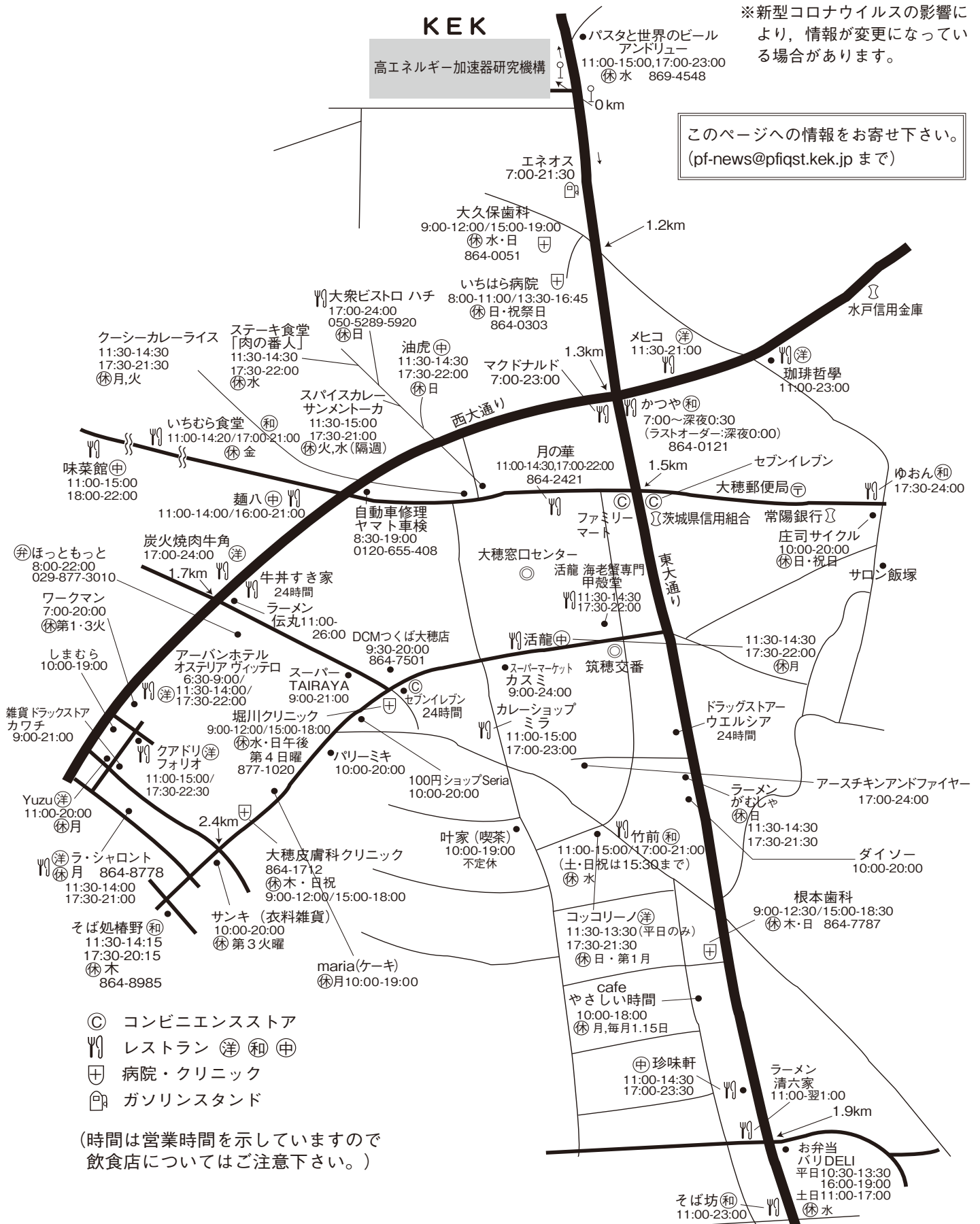
放射光実験施設研究棟，実験準備棟より正面入口までは約 800 m

KEK

高エネルギー加速器研究機構

※新型コロナウイルスの影響により、情報が変更になっている場合があります。

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



## 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。各施設の場所は裏表紙の「高エネルギー加速器研究機構平面図」をご参照下さい。

＜新型コロナウイルスの影響により、営業時間等が変更になる場合がありますので、ご注意下さい。＞

### ●共同利用研究者宿泊施設（ドミトリ） （管理人室 TEL/FAX:029-864-5574 PHS:2920）

シングルバス・トイレ付き

・3号棟, 4号棟 2,200円

・5号棟 3,000円

シングルバス・トイレなし 1,700円

- ・ドミトリは夜の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。

### ●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 8:30～12:00/13:00～17:00

（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 17:30～18:30（火・水・木のみ営業）

### ●喫茶室 Suzu Cafe（スズカフェ）（内線 3910）

ユーザーの少ない閑散期は平日昼食のみ。

2月17日（金）から3月13日（月）までの間、下記のとおり営業時間となります（夕食の提供は3/12（日）まで）。

【平日（木曜日休業）】

朝食 8:00～9:30まで（完全予約制 注1）

昼食 11:30～15:00まで

夕食 18:00～21:00まで（ラストオーダー20:30）

【土・日・祝日】

朝食 8:00～9:30まで（完全予約制 注1）

昼食 11:30～15:00まで

夕食 17:00～20:00まで（ラストオーダー19:30）

（注1）朝食の予約について

朝食については、完全予約制となり、予約がない場合は閉店となります。

\*予約は前日17時までに、ご連絡ください。

なお、土日祝及び休み明けの朝食については、直前の平日17時までにご連絡ください。

\*予約の際に氏名、所属、連絡先、メニュー（和定食 or 洋定食）をお伝えください。

\*当日キャンセルは、キャンセル料（料金分）を頂きます。

### ●売 店（いいじま）（内線 2987）

弁当、パン、食料品、軽食、菓子類、日用品、雑誌、切手等、KEKオリジナルグッズの販売等。

月～金 8:30～18:00（国民の祝日、年末年始、夏季一斉休業日は除く）

土（運転期間中のみ） 11:00～14:00

※PF研究棟1階ユーザー控室近くでPayPay払いの無人販売を始めました。

### ●宅配便（宅配荷物室はPF研究棟1階）

★荷物は基本的に置配となります（冷蔵便・冷凍便含む）。

★荷物の発送はご自身でお願いいたします。

宅配荷物室に設置したファイルで、業者への発送依頼方法を必ずご確認ください。

★伝票の記載方法

〒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 放射光実験施設

【PFで荷物を受け取る場合】PF宅配荷物室

BL-〇〇（ステーション名）+受取人名

【PF-ARで荷物を受け取る場合】PF-AR共同

研究棟 N〇〇〇（ステーション名）+受取人名

※電話番号は、受取人の携帯電話番号等を記入してください。

PF事務室の電話番号は記入しないようにお願いします。

### ●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）。

### ●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、<https://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



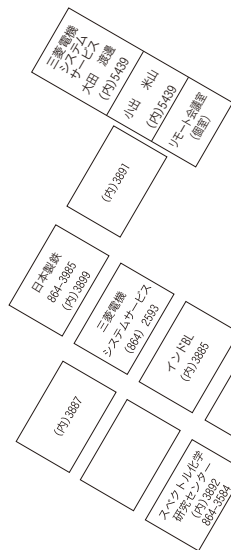
## ビームライン担当一覧表 (2023. 2. 1)

| ビームライン              | 光源                                                             | BL担当者                     |
|---------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------|
| ステーション              | 形態<br>ステーション/実験装置名<br>(●共同利用, ○建設/立ち上げ中, ◇所外, ☆教育用BL, ★UG運営ST) | 担当者<br>担当者 (所外)           |
| <b>BL-1</b>         | <b>U</b>                                                       | <b>松垣</b>                 |
| BL-1A               | ● タンパク質結晶構造解析ステーション                                            | 松垣                        |
| <b>BL-2</b>         | <b>U</b>                                                       | <b>北村</b>                 |
| BL-2A/B             | ● MUSASHI: 表面・界面光電子分光, 広エネルギー帯域軟X線分光                           | 北村                        |
| <b>BL-3</b>         | <b>U (A) / B M (B, C)</b>                                      | <b>中尾</b>                 |
| 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)                                      | 小澤<br>枝元 (立教大)<br>吉信 (東大) |
| BL-3C               | ● X線光学素子評価/白色磁気回折ステーション                                        | 平野                        |
| <b>BL-4</b>         | <b>B M</b>                                                     | <b>中尾</b>                 |
| BL-4A               | ●★ 蛍光X線分析/マイクロビーム分析                                            | 丹羽<br>宇尾 (東京医科歯科大)        |
| BL-4B2              | ●★ 多連装粉末X線回折装置                                                 | 中尾<br>植草 (東工大)            |
| BL-4C               | ● 精密単結晶X線回折ステーション                                              | 中尾                        |
| <b>BL-5</b>         | <b>M P W</b>                                                   | <b>松垣</b>                 |
| BL-5A               | ● タンパク質結晶構造解析ステーション                                            | 松垣                        |
| <b>BL-6</b>         | <b>B M</b>                                                     | <b>五十嵐</b>                |
| BL-6A               | ● X線小角散乱ステーション                                                 | 五十嵐                       |
| BL-6C               | ●★ X線回折/散乱実験ステーション                                             | 中尾<br>八方 (広島市大)           |
| <b>BL-7</b>         | <b>B M</b>                                                     | <b>雨宮 (岡林: 東大)</b>        |
| BL-7A<br>(東大・スペクトル) | ◇● 軟X線分光 (XAFS, XPS) ステーション                                    | 雨宮<br>岡林 (東大)             |
| BL-7C               | ● 汎用X線ステーション                                                   | 杉山                        |
| <b>BL-8</b>         | <b>B M</b>                                                     | <b>奥山</b>                 |
| BL-8A               | ● 多目的極限条件下ワンセンベルグカメラ                                           | 奥山                        |
| BL-8B               | ● 多目的極限条件下ワンセンベルグカメラ                                           | 奥山                        |
| <b>BL-9</b>         | <b>B M</b>                                                     | <b>阿部</b>                 |
| 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                        |
| <b>BL-10</b>        | <b>B M</b>                                                     | <b>清水</b>                 |
| BL-10A              | ●★ 垂直型四軸X線回折装置                                                 | 熊井<br>栗林 (東北大)            |
| BL-10C              | ● X線小角散乱ステーション                                                 | 清水                        |
| <b>BL-11</b>        | <b>B M</b>                                                     | <b>北島</b>                 |
| BL-11A              | ● 軟X線斜入射回折格子分光ステーション                                           | 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                        |
| <b>BL-12</b>        | <b>B M</b>                                                     | <b>仁谷</b>                 |
| BL-12C              | ● XAFS (ハイスループット) 実験ステーション                                     | 仁谷                        |
| <b>BL-13</b>        | <b>U</b>                                                       | <b>間瀬</b>                 |
| BL-13A/B            | ● 表面化学研究用真空紫外軟X線分光ステーション                                       | 間瀬                        |
| <b>BL-14</b>        | <b>V W</b>                                                     | <b>平野</b>                 |
| BL-14A              | ● 単結晶構造解析・検出器開発ステーション                                          | 佐賀山                       |
| 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                                      | 平野                        |
| <b>BL-15</b>        | <b>U</b>                                                       | <b>五十嵐</b>                |
| BL-15A1             | ● XAFS (セミマイクロビーム) 実験ステーション                                    | 丹羽                        |
| BL-15A2             | ● 高輝度X線小角散乱実験ステーション                                            | 高木 (秀)                    |
| <b>BL-16</b>        | <b>U</b>                                                       | <b>雨宮</b>                 |
| BL-16A              | ● 可変偏光軟X線分光ステーション                                              | 雨宮                        |

|                 |    |                                                    |                          |
|-----------------|----|----------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>BL-17</b>    |    | <b>U</b>                                           | <b>山田</b>                |
| BL-17A          | ●  | タンパク質結晶構造解析ステーション                                  | 山田                       |
| <b>BL-18</b>    |    | <b>B M</b>                                         | <b>熊井</b>                |
| BL-18B(インド・DST) | ◇● | Multipurpose Monochromatic Hard X-ray Station      | 熊井 Vishnu Kumar (JNCASR) |
| BL-18C          | ●★ | 超高压下粉末X線回折計                                        | 柴崎 鍵 (東大)                |
| <b>BL-19</b>    |    | <b>U</b>                                           | <b>山下</b>                |
| BL-19A/B        | ●  | 軟X線顕微鏡/分光実験ステーション                                  | 山下                       |
| <b>BL-20</b>    |    | <b>B M</b>                                         | <b>足立 (純)</b>            |
| BL-20A          | ☆● | 3 m直入射型分光器                                         | 足立 (純) 北島 (東工大)          |
| BL-20B          | ●  | 白色・単色 X線トポグラフィ/X線回折実験ステーション                        | 杉山                       |
| <b>BL-27</b>    |    | <b>B M</b>                                         | <b>宇佐美</b>               |
| BL-27A          | ●★ | 放射性試料用軟X線実験ステーション                                  | 宇佐美 横谷 (量研機構)            |
| BL-27B          | ●★ | 放射性試料用X線実験ステーション                                   | 宇佐美 岡本 (原研機構)            |
| <b>BL-28</b>    |    | <b>H U</b>                                         | <b>小澤</b>                |
| BL-28A/B        | ●  | 可変偏光 VUV・SX 不等間隔平面回折格子分光器<br>高分解能角度分解光電子分光実験ステーション | 小澤                       |
| <b>PF-AR</b>    |    |                                                    |                          |
| <b>AR-NE1</b>   |    | <b>E M P W</b>                                     | <b>柴崎</b>                |
| AR-NE1A         | ●  | レーザー加熱超高压実験ステーション                                  | 柴崎                       |
| <b>AR-NE3</b>   |    | <b>U</b>                                           | <b>山田</b>                |
| AR-NE3A         | ●  | タンパク質結晶構造解析ステーション                                  | 山田                       |
| <b>AR-NE5</b>   |    | <b>B M</b>                                         | <b>柴崎</b>                |
| AR-NE5C         | ●  | 高温高压実験ステーション /MAX80                                | 柴崎                       |
| <b>AR-NE7</b>   |    | <b>B M</b>                                         | <b>平野</b>                |
| AR-NE7A         | ●  | X線イメージングおよび高温高压実験ステーション                            | 平野                       |
| <b>AR-NW2</b>   |    | <b>U</b>                                           | <b>丹羽</b>                |
| AR-NW2A         | ●  | 時間分解 DXAFS /X線回折実験ステーション                           | 丹羽                       |
| <b>AR-NW10</b>  |    | <b>B M</b>                                         | <b>仁谷</b>                |
| AR-NW10A        | ●  | XAFS (高エネルギー) 実験ステーション                             | 仁谷                       |
| <b>AR-NW12</b>  |    | <b>U</b>                                           | <b>引田</b>                |
| AR-NW12A        | ●  | タンパク質結晶構造解析ステーション                                  | 引田                       |
| <b>AR-NW14</b>  |    | <b>U</b>                                           | <b>野澤</b>                |
| AR-NW14A        | ●  | ピコ秒時間分解X線回折・散乱・分光                                  | 野澤                       |
| <b>低速陽電子</b>    |    |                                                    | <b>和田</b>                |
| SPF-A3          | ●  | 全反射高速陽電子回折 (TRHEPD) ステーション                         | 和田                       |
| SPF-A4          | ●  | 低速陽電子回折 (LEPD) ステーション                              | 和田                       |
| SPF-B1          | ●  | 汎用低速陽電子実験ステーション                                    | 和田                       |
| SPF-B2          | ●  | ポジトロニウム飛行時間測定ステーション                                | 和田                       |

【UG 運営装置】 AR-NE7A 高温高压実験装置 (MAX-III) 久保友明 (九州大)

【所外ビームライン】 BL-7A 東大 RCS 岡林 潤 (東大) jun@chem.s.u-tokyo.ac.jp  
BL-18B インド JNCASR Vishnu Kumar 029-879-6237 [2628] vkmevphysics@gmail.com



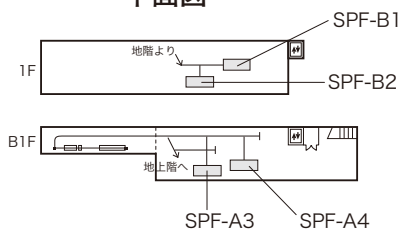
PF平面図

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 BL-6 ☎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) につけ、案内テープの後に4×××, 3×××の番号を押して下さい。

- IDカードリーダー
- ↔ 出入口
- 非常口
- 便所

低速陽電子実験施設  
平面図



|       |        |
|-------|--------|
| ☎3881 | 山口(孝)  |
| ☎3880 | 佐々木(洋) |
| ☎5630 | 尾崎     |

実験準備室

|                 |                             |                           |
|-----------------|-----------------------------|---------------------------|
| 実験準備室5<br>☎3874 | 実験準備室3<br>仮眠室 (男子)<br>(閉鎖中) | 実験準備室1<br>談話室 2<br>☎3858  |
| ☎5708           | 実験準備室4<br>☎5650             | 実験準備室2<br>日本アクセス<br>☎3872 |

0 25M

PF-AR平面図

PF-AR共同  
研究棟

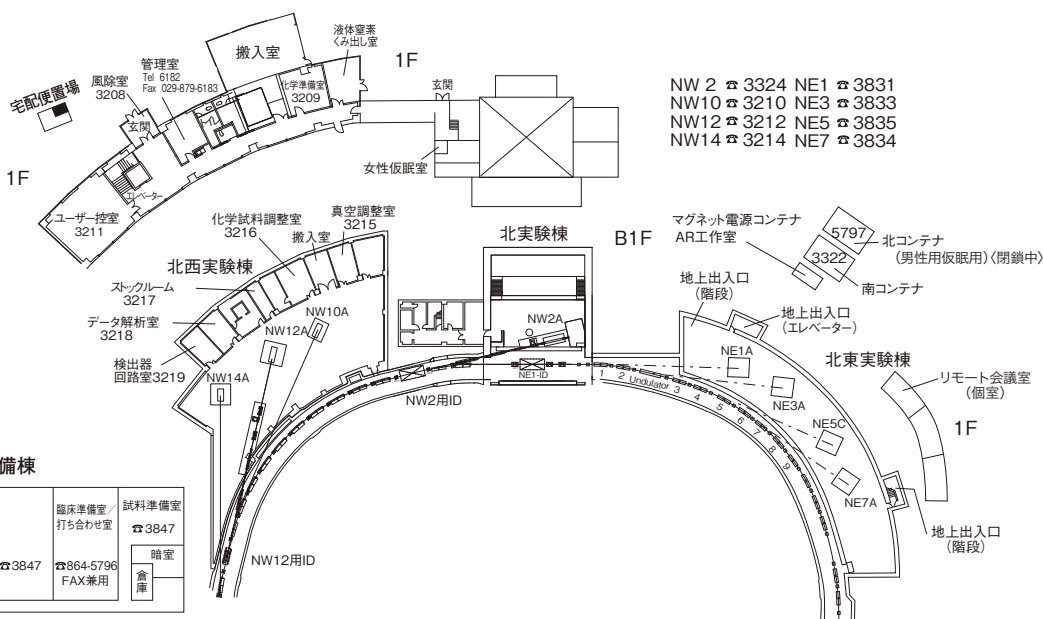
深谷、橋本、  
高木(壮)、金澤、  
FAN, KIM, 永田  
6185, 6186  
Fax 6187

PF-ARコンテナ

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

PF-AR実験準備棟

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



NW 2 ☎3324 NE1 ☎3831  
NW10 ☎3210 NE3 ☎3833  
NW12 ☎3212 NE5 ☎3835  
NW14 ☎3214 NE7 ☎3834

# 高エネルギー加速器研究機構平面図



— 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

発行 PHOTON FACTORY NEWS 編集委員会(TEL:029-864-5196)

〒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 放射光実験施設 (<https://www2.kek.jp/imss/pf/>)

Vol.40 No.4 2023 TEL:029-864-1171 (機構代表)

