

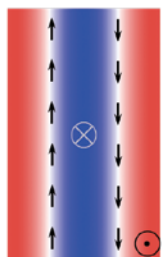
2024 年度 PF-UA 学生論文賞対象研究

- 空間反転対称な正方晶物質 GdRu_2Ge_2 における多段階トポロジカル磁気相転移の発見
- 顕微ARPESによる銅酸化物高温超伝導体の超伝導ギャップ不均一性の可視化
- アノマー反転型transglycosylaseの発見:
*Xanthomonas*属の植物病原性に関わる α -1,6-環状化 β -1,2-グルコ16糖の合成酵素

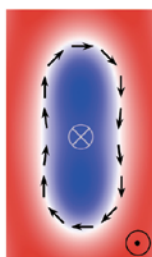
Small

External magnetic field

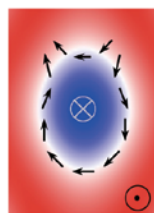
Large



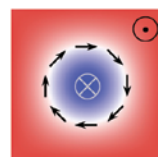
Screw



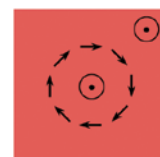
Elliptic skyrmion



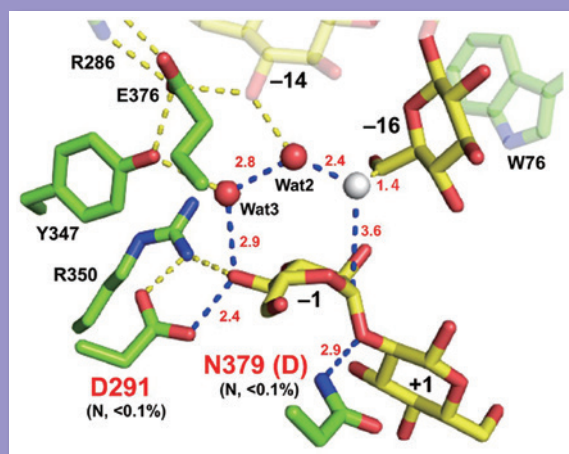
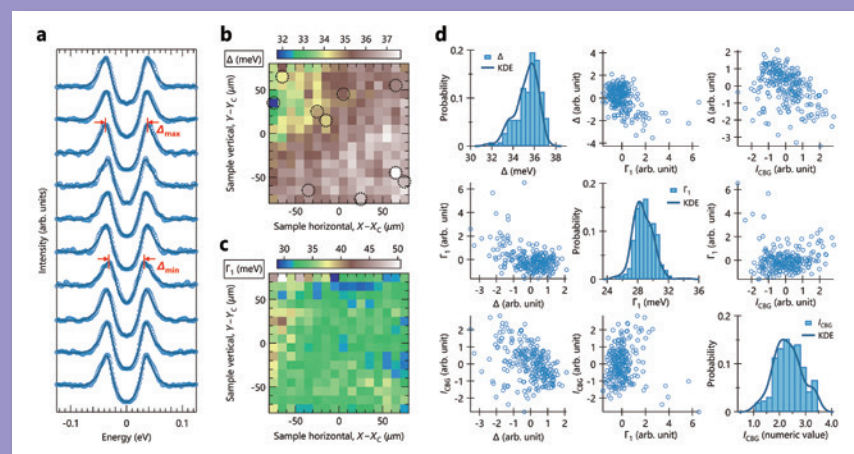
Meron-antimeron pair



Circular skyrmion



Vortex



目次

施設だより	船守 展正	1
現 状		
入射器の現状	恵郷 博文	2
光源の現状	帯名 崇	4
放射光実験施設の現状	五十嵐教之	7
放射光科学第一，第二研究系の現状	千田 俊哉	8
最近の研究から		
空間反転対称な正方晶物質 GdRu_2Ge_2 における多段階トポロジカル磁気相転移の発見		
Discovery of Multistep Topological Transitions in a Centrosymmetric Tetragonal Magnet GdRu_2Ge_2		
吉持 遥人, 高木 里奈, 周 芝苑, Nguyen Duy Khanh, 齋藤 開, 佐賀山 基, 中尾 裕則,		
伊藤 晋一, 十倉 好紀, 有馬 孝尚, 速水 賢, 中島 多朗, 関真一郎		11
顕微 ARPES による銅酸化物高温超伝導体の超伝導ギャップ不均一性の可視化		
Visualization of superconducting gap inhomogeneity in high- T_c cuprate superconductor using micro-ARPES		
宮井 雄大, 岩澤 英明		15
アノマー反転型 transglycosylase の発見: <i>Xanthomonas</i> 属の植物病原性に関わる α -1,6-環状化 β -1,2-グルコ 16 糖の合成酵素		
Discovery of anomer-inverting transglycosylase, which produces α -1,6-cyclized β -1,2-glucohexadecaose		
元内 省, 中島 将博		20
プレスリリース		
小型酵素が持つ“二刀流”の進化戦略		
-12 個の小型酵素が星型を形成し, tRNA 前駆体を正確に前後から切断 -		24
ヒメダイヤの新たな応用蛍光 X 線ホログラフィーの高圧下での測定に成功		
特定元素周りの原子位置の 3 次元的可視化		24
研究会等の開催・参加報告		
IPAC'25 に参加して	篠原 智史	25
ユーザーとスタッフの広場		
PF トピックス一覧 (5 月～7 月)		28
PF-UA だより		
PF-UA のタンパク質結晶構造解析グループ第 10 回中級者講習会開催のお知らせ		29
2025 年度第 1 回 PF-UA 幹事会・運営委員会議事録		29
人 事		
人事異動		31
お知らせ		
2025 年度量子ビームサイエンスフェスタ (第 17 回 MLF シンポジウム / 第 43 回 PF シンポジウム) 開催のお知らせ	梅垣いづみ, 大東 琢治	35
Photon Factory Activity Report 2025 ユーザーレポート執筆のお願い	小澤 健一	35
第 4 回フォトンファクトリー同窓会講演会開催のお知らせ	太田 俊明	35
KEK 一般公開のお知らせ	丹羽 尉博, 君島 堅一	35
防災・防火訓練のお知らせ	松岡 亜衣, 野澤 俊介, 長橋 進也	36
2026 年度前期放射光共同利用実験課題公募について	君島 堅一, 宇佐美徳子	36
2026 年度前期フォトンファクトリー研究会の募集	五十嵐教之	36
予定一覧		37
運転スケジュール (Sep. ～ Dec.2025)		38
第 39 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム (JSR2026) 開催要項		39
掲示板		
放射光共同利用実験審査委員会速報	君島 堅一, 宇佐美徳子	43
2025 年度後期放射光共同利用実験採択課題一覧		44
第 181 回物質構造科学研究所運営会議議事次第		50
第 183 回物質構造科学研究所運営会議議事次第		50
物構研コロキウム		50
2025 年度第 1 期配分結果一覧		51
編集委員会だより		
「PF ニュース」からのお知らせ		55
投稿のお願い		55
編集後記		55
巻末情報		56

〈表紙説明〉最近の研究から

- (上) 空間反転対称な正方晶物質 GdRu_2Ge_2 における多彩なスピン構造の概念図。(「空間反転対称な正方晶物質 GdRu_2Ge_2 における多段階トポロジカル磁気相転移の発見」より)
- (左下) マイクロ ARPES による超伝導ギャップの空間分布の可視化 (「顕微 ARPES による銅酸化物高温超伝導体の超伝導ギャップ不均一性の可視化」より)
- (右下) X 線結晶構造解析により観察された XccOpgD の活性中心 (「アノマー反転型 transglycosylase の発見: *Xanthomonas* 属の植物病原性に関わる α -1,6-環状化 β -1,2-グルコ 16 糖の合成酵素」より)

1年前の『物構研だより』において、次期計画の実現に向けては、予算の検討と特長の強化が重要であると述べました。本稿では、第8回フォトンファクトリー計画推進委員会（2025年7月30日開催）において議論した「量子マルチビーム施設計画：超伝導ライナック中核案」の紹介から始めたいと思います。

KEK ロードマップ 2021 と KEK 研究実施計画 (KEK-PIP) 2022 では、自由度を格段に向上させた新光源施設を目指すとしており、Hybrid Ring [1] や Energy Switchable Storage Ring [2] の検討を進めてきました。電子ビームが定常状態で周回する蓄積リングのエミッタンスは、およそ周長の三乗に反比例します。したがって、蓄積リングでは高性能な放射光の発生のために十分な周長を確保する必要がありますが、想定される予算の制約の中では難しく、アップグレードの際などにも周長の変更は不可能です。一方、ライナックでは予算に応じた拡張（や縮小）も可能です。「量子マルチビーム施設計画：超伝導ライナック中核案」では、Hybrid Ring の入射器に採用予定であった超伝導加速技術を応用した High Repetition Rate Free Electron Laser (HRR-FEL) を中心に据えています。現時点では、2.5 GeV ロングパルスモード（バーストモード）による軟X線域までの FEL 光を検討しており、超伝導加速による高フラックス特性を活用したフォトンハングリー研究（微弱信号の測定が必要な研究）を始め、放射光より約 10 桁も高い FEL 光のピーク輝度特性を活用した量子マルチビーム研究（放射光や陽電子との同時利用による研究）や FEL 光のアト秒域までのパルス特性を活用した高速ダイナミクス研究（電子と原子のダイナミクスの研究）などが可能になると期待されます。

日本国内に未整備の HRR-FEL を中心に据えた量子マルチビーム施設には、単に自由度を格段に向上させた KEK の新光源施設ということに留まらない価値があると考えています。まず、FEL 光の利用のクリティカルマスの観点が挙げられます。放射光の状況とは大きく異なり、軟X線域以上の高エネルギーの FEL 光を発生可能な国内の施設は SACLA のみ、世界的にも建設中を含め約 10 施設しかありません。相対的に低いコストで建設と運営が可能な軟X線域の FEL 光源を整備して、FEL 光の発生と利用に関する技術開発と人材育成を行うことは、この問題の改善に大きく貢献します。また、波長域とコヒーレンスの特性から、軟X線域の FEL 光は高次高調波レーザー光と放射光を接続する位置にあり、それらの研究者コミュニティ間の求心力として機能すると期待されます。さらに、社会的な観点からは、半導体リソグラフィ技術の高度化を担う Beyond EUV 大強度光源として貢献することも可能です。本提案では、より広範な研究者コミュニティとともに、研究分野の深化・融合・創成を進めます。

日本学術会議の未来の学術振興構想の改訂にあたり、学

術の中長期研究戦略の公募が行われており、前回の 2023 年に採択された「量子ビーム施設統合マルチプローブ学術研究基盤」の改訂を準備しています。ポイントは、前回の内容を更に進めて（次期計画とも調和的に）、順次利用から同時利用への方向性と物構研の 4 ビーム以外の新ビーム利用への方向性を打ち出すことです。新ビームとしては、前述の FEL 光や高次高調波レーザー光の他、小型加速器からの中性子ビームを挙げる予定です。前回の申請では、放射光の学術連携施設として UVSOR と HiSOR を挙げていますが、今回の申請では、東大物性研の ISSP-SOR とレーザー施設 (LASOR)、中性子施設 (NSL) にも加わっていただく予定です。

開発研究多機能ビームライン (PF BL-11A, -11B) の建設が、お盆休みもなく進められています。2020 年に長期的な成果創出のための開発研究と開発研究を通じた若手人材の育成を目的とする開発研究専用ビームラインとして提案され、2022 年に軟X線と硬X線の同時利用（量子マルチビーム研究）の試験が目的に追加されるとともに名称が変更され、現在に至っています。BL-11 と BL-12 の再整備が開始されたのも 2022 年です。2025 年の夏期停止期間中に完成、完成報告会を 11 月 8 日に開催する予定です。このビームラインの実験ハッチは、様々な開発研究に対応する必要から PF/PF-AR で最大級となっています。紫峰筑波山にあやかり紫色に塗装した巨大な実験ハッチには、製作設置の費用（約 1000 万円）を支援いただいた「フォトンファクトリー先端化寄附金」の寄附者の銘板を掲示し、寄附者を完成報告会にご招待します。KEK 一般公開の開催される 9 月 23 日までの寄附者を対象としていますので、この機会にご支援をお願いいたします。（Web より、1000 円からクレジットカードでご寄附いただけます。）

軟X線域の HRR-FEL を中心に据えた新施設と開発研究多機能ビームラインの完成を目前にした現施設は、量子マルチビーム研究の両輪とも言える関係ですが、新施設の計画を実現するためにも、現施設で優れた成果を挙げることが重要です。現施設では、そろそろ、軟X線と硬X線の次を決定すべきタイミングになってきています。新施設と現施設を一体と捉え、量子マルチビーム研究の推進という観点でアイデアを出し合い、新しい研究に挑戦していきましょう！

- [1] K. Harada *et al.*, J. Synchrotron Radiat. (2022).
<https://doi.org/10.1107/S1600577521012753>
- [2] T. Sato *et al.*, J. Synchrotron Radiat. (2025).
<https://doi.org/10.1107/S1600577525005363>

入射器の現状

加速器第五研究系研究主幹 惠郷博文
(2025 年 7 月 14 日付け)

運転状況

3 月 24 日に 2024 年度の全入射器運転が終了し、4 月 18 日まで春期メンテナンスを実施した。メンテナンス終了後、4 月 21 日に入射器を立ち上げた。ビーム調整を終えて、5 月 7 日より PF リングへ入射を開始、5 月 12 日よりユーザー運転モードに移行した。6 月 6 日からハイブリッドモードへ切り替えてビーム入射を行なった。PF-AR は 5 月 13 日に 6.5 GeV ビーム入射を始めて、5 月 16 日よりユーザー運転モードに移行、6 月 12 日から 5 GeV に切り替えて 6 月 30 日までビーム入射を行った。PF リングへの入射運転は 7 月 7 日に終えて、7 月 14 日までビームスタディと大電力高周波機器の定期データ取りを行って 2025 年度第 1 期の運転を終了した。SuperKEKB は 2025 年秋まで長期メンテナンス作業を実施しているため、前期同様、2025 年度第 1 期のビーム入射は放射光リングのみであった。7 月 14 日より 9 月 5 日まで夏期メンテナンスを実施する。定期保守作業に加え、パルスマグネット改修、老朽化マグネット電源更新、高速キッカー改修などの入射器アップグレード作業も行う。特に、SuperKEKB の HER 電子ビーム輸送ラインに 3 年かけて新設したエネルギー圧縮システムのコミッショニングとビーム調整運転を行い、電子ビーム入射性能向上を図る。

2025 年度第 2 期は 9 月 8 日より入射器運転を開始して 10 月 6 日まで RF コンディショニングと改造機器の立ち上げ調整運転を行う。10 月 6 日より PF リング、11 月 4 日より PF-AR、11 月 5 日からは長期メンテナンスを終える SuperKEKB リングへのビーム入射を開始する予定である。

次に今期の主なトラブルを述べる。直流電磁石電源、クライストロン高圧電源内のインバータ電源、クライストロン集束電磁石電源などが故障した。ほとんどが経年劣化によるもので、予備電源との交換により復旧した。今期は冷却水施設関連の不具合も目立った。各蓄積リングへのビーム出射切換を行う入射器出口第 3 スwitchヤードに設置した高精度ビーム診断ラインの冷却水流量が不安定で流量低下のインターロックが多発した。施設部担当と原因を調査中である。また、7 月 6 日に冷却水用冷凍機が 1 台故障し、冷水温度が上昇していたが、7 月 7 日に PF リングの運転が終了したため、負荷が減少して冷水温度は通常値に戻った。

今期の最大のトラブルは、5 月 16 日深夜に生じた高周波加速管の水漏れである。これによってビーム入射運転が約 86 時間停止した。このトラブルについて詳細を述べたい。5 月 16 日 23:04 に KL_56 RF ユニット（入射器第 5 セクター第 6 RF ユニット）の真空悪化によるインターロックが働いて真空ゲートバルブが閉じ、光源リングへのビーム入射運転が停止された。その後、真空回復することなく、真空度は悪化をたどり、1 Pa を超えた。該当ユニット機器の外観異常は見当たらず、入射器建設当時から使用している PF 型と呼ばれる高周波加速管の経年劣化による真空異常が危惧された。加速管冷却水の運転停止を行ったところ、真空度が変動したため、加速管真空側に水漏れが生じていると判断した。図 1 に RF ユニットの機器構成と加速管の断面図を示す。

これまでも複数の PF 型加速管において、カップラーと呼ばれる大電力高周波入出力部と加速管本体の接合部が経年

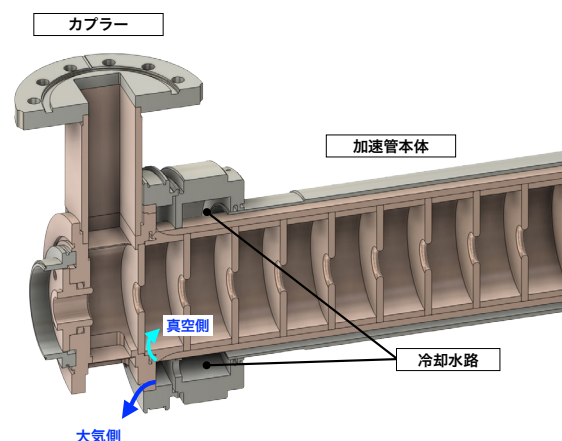
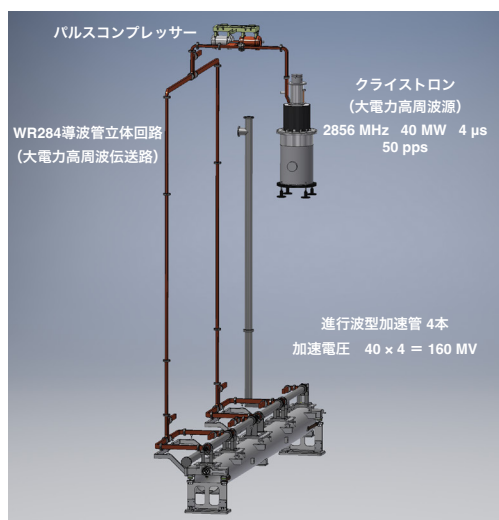


図 1 RF ユニット（左）と加速管断面図（右）

劣化して水漏れが生じてきた。接合部は非常に複雑な構造となっており、亀裂が生じた場合は修復不能である。加速管水漏れは大気側に多く（図1参照）、この場合は液体シール材の塗布・乾燥による応急処置で運転可能となる場合がある。ただ、一旦止水できても水漏れが再発することも多い。図2の写真は、昨年2月に別の加速管で生じた大気側水漏れの様子である。

一方、真空側水漏れは応急処置ができず、加速管の撤去交換しか運転の回復ができない。また、図1に示すようにRFユニットには加速管が4本設置されているが、どの加速管で真空側水漏れが生じているか、特定するには時間を要すること、また、交換可能な予備加速管がなかったため、このユニットの加速管4本すべてを撤去し、ストレート真空パイプとの交換で対応した（図3）。5月17日から5月18日にかけて撤去・交換作業を行い、ストレートパイプ接続部に設けた真空ポンプで排気を開始した。5月20日正午にはビーム運転可能な真空状態に回復したため、大電力高周波運転とビーム調整を実施して光源リングへのビーム入射を再開した。近年、PF型加速管は、経年劣化によって年間2本前後の割合で水漏れが生じている。加速管水漏れはビーム運転に甚大が影響を与えるので安定運転を

行っていくために、新型加速管の製作を進めている。今回、休日中のトラブルにも関わらず、迅速に復旧作業にあたった入射器スタッフ及びオペレータ諸氏、また、光源リングへの長時間ビーム入射停止にも関わらず、利用運転継続にご尽力いただいた光源リング関係各位に謝意を申し上げます。

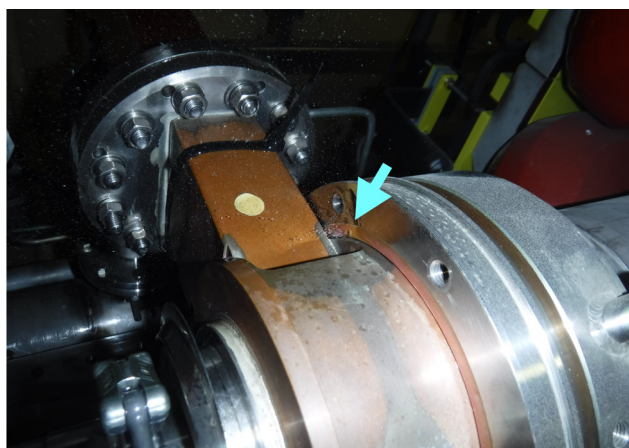


図2 別の加速管で生じた大気側水漏れ（2024年2月）



図3 KL56 RFユニット加速管撤去後の真空配管作業の様子

光源リング (PF リングおよび PF-AR) の運転概要

PF リングおよび PF-AR とともに 2025 年度第 1 期の運転をおこない、後述するいくつかのトラブルはあったものの無事に終了している。図 1 に PF リングの、図 2 に PF-AR の蓄積電流値およびビーム寿命の推移を示す。

両リングとも立ち上げ調整は順調に推移したが、5 月 16

日 (金) 23:04 に Linac の加速管真空トラブルにより入射が停止した。これは真空ダクト内部への水漏れをともなう深刻なトラブルであった上に週末深夜という対応するには悪い条件であったものの、加速器五系関係者の尽力により迅速に対応がすすめられた。最終的には加速管を撤去して ϕ 40 直管と入れ替える作業を実施し、5 月 20

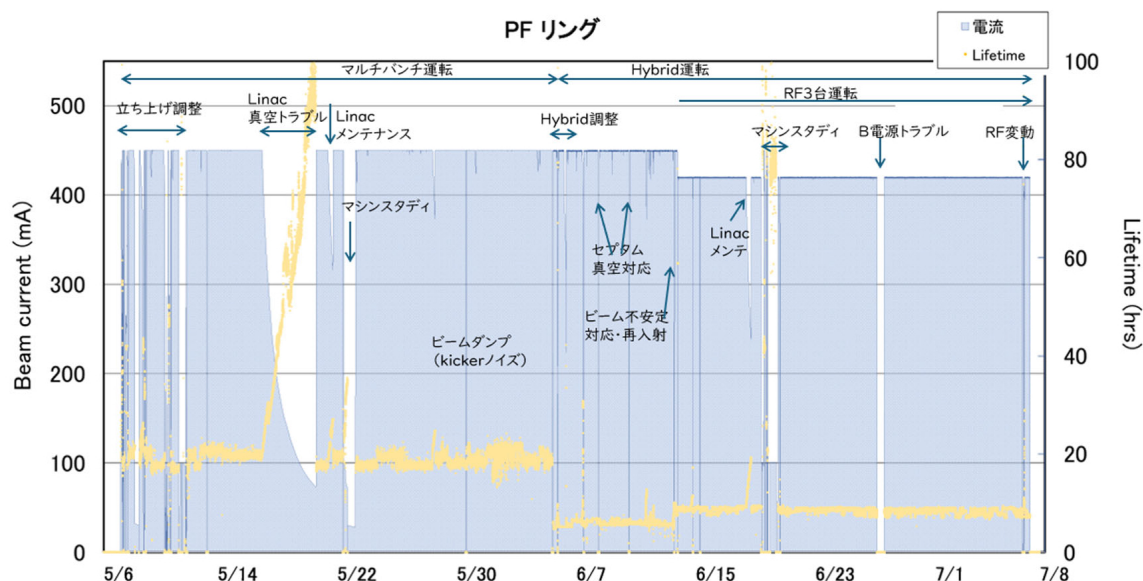


図 1 2025 年度第 1 期運転期間における PF リングビーム電流および寿命の履歴

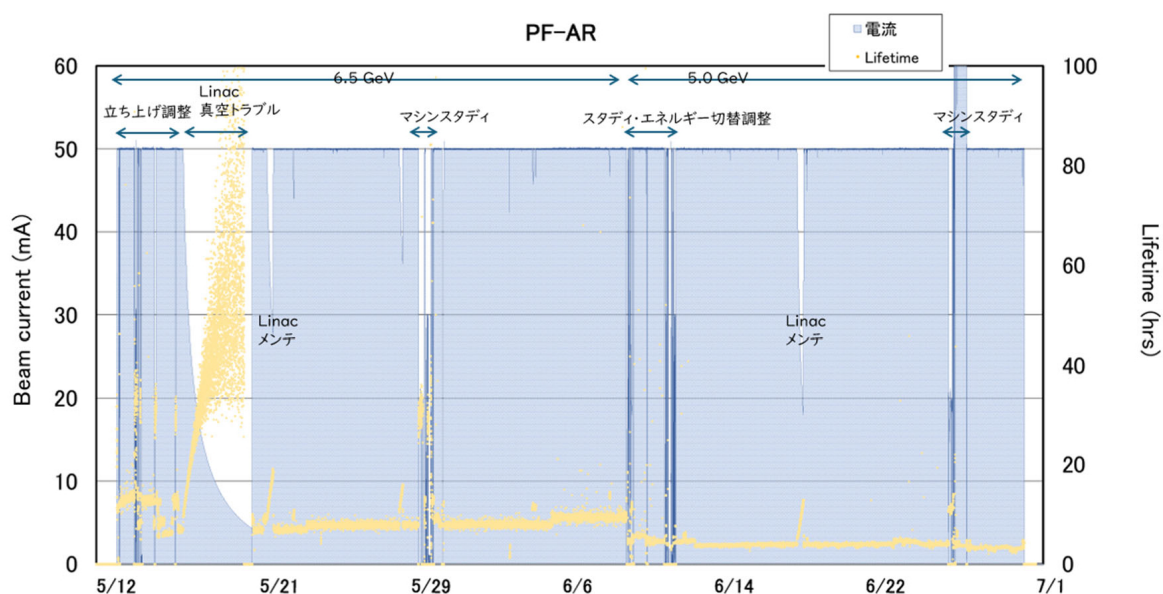


図 2 2025 年度第 1 期運転期間における PF-AR ビーム電流および寿命の履歴

(火) 13:35 より入射を再開した。この間、PF リングおよび PF-AR の蓄積電流はかなり減少したものの、放射光基幹チャンネルはオープン状態としてユーザー運転を継続した。図 1, 2 に示すように、運転再開時には両リングともかなり電流が減少していることが分かるが、この期間でビームダンプにつながるような事象は起きず、ビーム不安定現象も無く安定した運転であった。PF リングのビーム寿命がステップ的に変化しているのは挿入光源のギャップ変更に伴う事象である。運転再開後は同時トップアップ運転に入った。

以下では各リングの運転状況について説明する。

PF リングでは立ち上げ時にはマルチバンチモードで運転し、その後、6月6日(金) 17:00 以降にはハイブリッドモード (single 50 mA + multi 400 mA) での運転に切り替えている。図 1 でビーム寿命が短くなっている期間がハイブリッド運転である。図 3 に各運転モードでの典型的なビーム電流分布を示す。残念ながらハイブリッド運転開始後に、進行方向のビーム不安定現象が時折発生するという状況がおきたため、主空洞の RF に位相変調をかけることで不安定を抑制する対処を行った。このビーム不安定現象は大電流・単バンチが誘起する真空ダクト発熱と関係していると考えており、特にトップアップ入射を停止してビーム電流が減る際に顕著に表れる。しかしながら発生条件に再現性が無く、いまだに根本的な原因究明と解決に至っていない。今期の運転では 4 台の RF ステーションのうち 1 台のクライストロン出力が短時間 (100 ~ 200 μ s) 変動する現象が発生していることが判明したが、ビーム不安定との相関は見られなかった。当面の対処として、6月13日(金) 17:00 より RF を従来の 4 台運転から 3 台運転に切り替え、電流も 420 mA に下げる対処をおこなったところ運転終了までの間で進行方向不安定現象は起きず、安定したユーザー運転が維持できた。今後も原因調査と対策を強化する。

6月27日(金)の早朝 03:12 に偏向電磁石電源チョッパー過電流のためビームダンプが発生した。現場でのリセットを試みるが復帰しなかったため担当職員を呼んで対応・故障診断をおこなった。当該ユニットを予備品と交換する

作業を実施するとともに電源メーカーと対応を検討した結果、別件で J-PARC に来所していた技術部隊につくばキャンパスに移動して頂き、ユニット交換後の調整作業を行う方針とした。最終的にチョッパー相間バランスの調整などを実施したほか各種の健全性確認を完了し、14:00 過ぎに運転を再開した。今回交換したユニットは、以前の故障時に対応して製作した新品である。また、当該チョッパーユニットは陽子シンクロトロン (PS) で使用していた電源と同型であるため、部品取りとしての予備品は存在している。また、このビーム停止にともない、同じ磁石の補正用コイル (バックレグコイル) に接続されている小型補正電源 28 台のうち 2 台が故障した。これは、偏向電磁石がインターロックで停止した際の急激な磁場変化により発生した誘導起電力が原因であると考えている。

7月6日(日) 20:52 にビームダンプが発生した。調査の結果、RF3 台の入力電力がインターロックによるトリガー発生前に同時に下がっていることが判明した。例えば瞬時電圧降下など RF の受電電圧が変動した場合にはこのような事象が起きる可能性はあるが、施設部の監視では当該時間帯に電圧低下は起きていない。RF の 3 系統共通部分とすれば、マスター発振器や分配系の不具合という可能性もある。老朽化が著しい部分でもあり今後も調査と対策を検討していく。

PF リングでのマシンスタディとしては、挿入光源フリーチューニングや光モニタ調整などユーザー運転に必須である調整のほか、前回の報告で述べたビーム位置モニタ (BPM)・軌道安定化のスタディ、低エミッタンス調整、RF 空洞のビーム負荷補償スタディ等を実施している。Linac と合同でのビーム輸送路でのスタディも引き続き実施している。7月7日(月) 9:00 に第 1 期の運転を終了し、夏期メンテナンス期間に入った。

PF-AR は 5月13日(火)の立上げ時に 6.5 GeV で運転を開始し、6月11日(水)からは 5.0 GeV への運転切替を実施した。これは夏に向けて気温上昇することに備えて、消費電力の大きい 6.5 GeV 運転を先に行う方針のもとに決定したスケジュールである。最初に述べた Linac トラブル

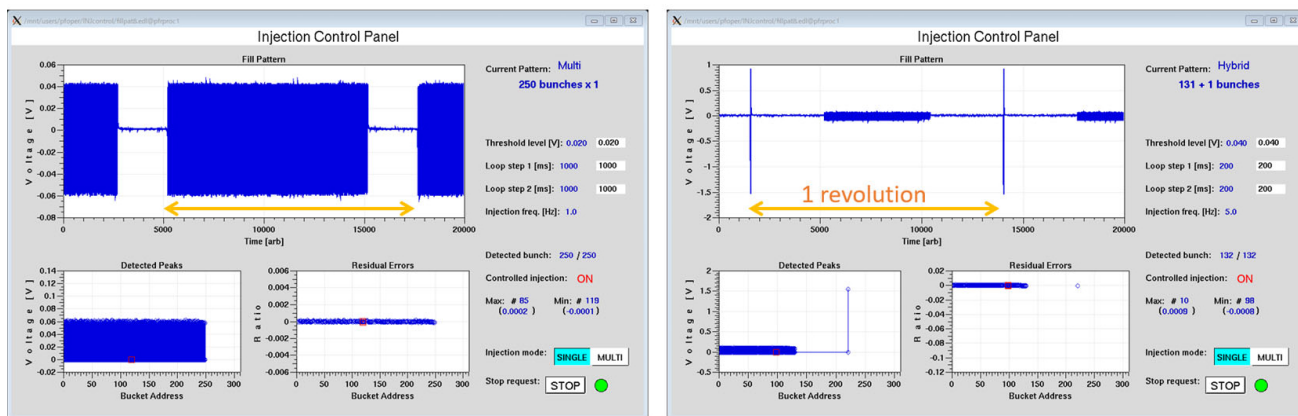


図 3 マルチバンチ運転 (左) と、ハイブリッド運転 (右) のビーム電流例

の他、ビーム輸送路の電磁石電源トラブルなどいくつか老朽化に起因するトラブルはあったものの、おおむね順調に運転を継続することが出来た。マシンスタディではテストビームライン調整、NW14 放射線対策、単バンチ純度調整などのほか、通常は1バンチ 50 mA 運転であるところ、2バンチ 60 mA を目指す加速器運転調整などを実施している。PF-AR は6月30日(月)9:00 に第1期の運転を終了し、夏期メンテナンス期間に入った。

運転終了直後の7月1日の夕方、つくば地区に大きな影響を与えた豪雨・落雷の影響により、PF-AR 北部エリアでは空調用チラーが浸水により故障した。もともと3台中2台で運転していた状態で1台が故障したため、結果として全ての空調冷却機能が停止する状態となった。現在は2台を稼働させることで空調機運転を再開している。故障修理用の部品取り寄せには月単位の期間を要する見込みである。そのほか、北西棟では空調機操作パネルが雨漏りにより故障（屋外へ伝送するケーブルを伝わり大量に浸水したことが原因）した。こちらは部品対応を開始している。北東実験棟ではマグネットコイル故障のため、長期間の対応になる可能性がある。北西・北東実験室は、加速器トンネル内からの空気を扉開放で取り込むことで対応している。

放射光実験施設の現状

放射光実験施設長 五十嵐教之
(2025 年 8 月 19 日付け)

2025 年秋からの軟 X 線と硬 X 線の 2 ビーム利用開始を目指して、開発研究多機能 (R&D) ビームライン BL-11 の建設が急ピッチで進められています。さまざまな R&D 利用実験が可能な巨大な実験ハッチも完成し、現在各種ビームラインコンポーネントの設置作業が進められているところです (図 1)。これらの設置作業には、若手人材の育成を目的として、他の放射光施設の若手スタッフや、RD 課題を申請した実験グループの学生および若手スタッフにも参加していただき、ビームライン技術を学んでもらっています。BL-11 での R&D 用の実験課題 (RD 課題) も 2 件採択が決定し、既に採択されている PF-S 課題 (2025PF-S001: PF 2 ビーム利用多目的システムの構築) と併せて、これから 2 ビーム利用実験の実験手法や装置の R&D を本格的に推進する予定です。ユーザーの皆様にも 2 ビーム利用実験の新しい取り組みにぜひ積極的に参加していただくよう、よろしくお願いいたします。

若手人材の育成に関しては、10 月 19 日から 25 日までの予定で、アジア・オセアニア放射光科学フォーラムスクール (AOFSRR School 2025) が PF で開催されます。これは毎年 AOFSRR の加盟国が持ち回りで開催している国際スクールで、2023 年はタイ、2024 年はオーストラリア、そして今年は日本で開催することになり、PF が担当することになりました。日本を含む AOFSRR の加盟国から 52 名の若手研究者を受け入れて講義や実習などを行う予定で準備を進めています。ユーザーの皆様には講義や実習などへのご協力、またビームタイムや宿舍利用などで影響があるかと思いますが、ご諒解のほど何卒よろしくお願い申し上げます。

運転・共同利用関係

2025 年度第 1 期の運転は、予定通り、PF-AR は 6 月 30 日に、PF は 7 月 7 日に終了することができました。5 月 16 日に発生した入射器の加速管水漏れにより、5 月 20 日まで入射が停止し、蓄積モードでユーザー実験を継続しましたが、最終的に PF は 73 mA、PF-AR では 5 mA を切るところまで電流値が下がり、ユーザーの皆様には大変ご迷惑をおかけしました。また、PF では 6 月 6 日からのハイブリッド運転においてビームのインスタビリティが頻発し、最終的に 6 月 13 日から電流値を 420 mA に下げて運転することにより改善しましたが、こちらもご迷惑をおかけしました。どちらも第 2 期の運転に向けて対策する予定です。第 2 期の運転については、PF は 10 月 6 日に、PF-AR は 11 月 4 日に運転を開始し、ともに 12 月 24 日に終了する計画となりました。PF のハイブリッドモードは 11 月 28 日から最後まで予定です。PF-AR は、5 GeV で運転を開始して、12 月 4 日以降を 6.5 GeV で運転します。

第 3 期の運転については現時点で予算が確保されておらず、今後運転に向けて機構と相談を進めます。

PF-PAC の全体会議が 7 月 28 日に、現地とオンラインのハイブリッド方式で開催され、課題の評点と採否が審議されました。今回は早めに日程調整を行い、現地での対面参加を増やそうとしたのですが、結果として現地参加は増えませんでした。次回からの開催方式については検討したいと思いますが、一方で委員の方からは、対面での意見交換の重要性を指摘するご意見をいただいています。例えば、課題審査のある会議ではリモート方式、それ以外の会議では対面もしくはハイブリッド方式で、各分科から 1~2 名は最低限対面で出席していただき、審議事項を徹底して議論するなどの運用が考えられると思います。委員の皆様のご負担を考えつつ、効果的に意見交換ができる方式を検討したいと思いますので、ご協力のほど何卒よろしくお願い申し上げます。今回の全体会議では、共同利用ユーザー向け旅費支給、量子マルチビーム計画について船守所長から報告がありました。その他、運転スケジュール、課題申請書の改訂、BL-11 の建設等の放射光実験施設報告、P 型及び U 型課題の採択、PF 課題の実施状況等の報告がありました。また、共同利用ユーザー向け旅費支給については時間を取って意見交換を行いました。詳細については、本誌記事をご参照ください。

人事異動

最後に、放射光実験施設に関する人事異動を報告します。7 月 1 日付で、砂口尚輝さんが名古屋大学から測定装置部門の准教授として赴任されました。測定装置部門では X 線光学・イメージンググループの担当となりますが、これまでの豊富な研究開発の経験を生かし、関係するビームライン群の整備・高度化だけでなく、広く分野間の融合を推進し、新しい放射光利用研究を創成していただけることを期待しています。



図 1 8/18 現在の BL-11 建設作業の様子
(巨大な実験ハッチが完成)

今回は 2 系の担当ですが，今年度末に定年を迎える木村正雄教授，ご本人に KEK での研究を振り返ってもらいました。以下の部分（人事異動の部分以外）は，木村教授の執筆となります。

物構研・物質化学 Gr ～材料科学研究部門での ここ 10 数年を振り返る 木村正雄

私が 2013 年 10 月に物質化学 Gr，そして 2019 年より材料科学研究部門の総括になってから，PF における材料科学分野の研究展開について振り返ってみたいと思います。

1. 材料反応観察のための様々な計測法の高度化

放射光施設のスタッフには，「良質の放射光ビームを安定して使える環境を整える役割」と，それを用いた計測法の高度化や応用研究を進めることで「放射光利用研究のあり方を示す役割」の両方が求められると考えています。具体的に，物質化学 Gr（現在は，放射光実験施設・測定装置部門と材料科学研究部門の連携）の場合には，前者の役割が，硬 X 線吸収分光のビームラインの維持・高度化，後者の役割として産業利用を含む材料科学分野への放射光利用研究の新展開，があると考え，関係のメンバーが協力してビームライン運営と研究展開を進めてきました。特に，私自身の前職が民間企業の基盤的研究所であり，ユーザーとして 20 年以上の長年に亘り PF をはじめとして内外の放射光施設を利用した研究をしていたこともあって，「こんなビームラインや設備が欲しい」というユーザー視点からビームライン整備や研究を展開してきました。

着任と同時に手がけた BL-15A の建設はまさにその最初で，ユーザーとして好き勝手な要望：XAS と XRD の同時 or 同視野計測，そこそこの空間分解能かつ広視野で材料の不均一の計測をしたい！を，ユーザーコミュニティの一員として PF に提案したものが元になっています。（提案した時は，まさか，その後 PF に移ってそれを実現する立場になるうとは思ってもいなかったことでしたが）。ちょうど，当 Gr に助教として着任した武市泰男氏を中心とした関係者の努力で，20 μm の（セミ）マイクロビームをスキャンしながら，XAS，XRF，XRD の同視野測定ができるビームラインが完成しました。数 cm サイズの試料の測定も可能で，*ex situ* 実験はもちろん，ユーザーが持ち込んだ様々な *in situ* 環境システムと組み合わせてユニークな研究が多く行われています。

ビームラインの高度化や新たな研究を行うためにはリソース（お金，人）が必要になりますが，PF では運転時間を最大化することに力点がおかれていることもあり，リソースの確保は外部資金をとってくるしかありません。そうした中で，いろいろな苦勞の末に国プロである SIP「革新的構

造材料」(2014.10 ～ 2019.3, 研究総括:岸輝雄フェロー(東大))に参画できたことで，当 Gr でのビームライン環境整備や新たな研究展開を大きく進めることができました。航空機に使われる構造材料（CFRP, 耐熱合金，セラミックス基複合材料）について，材料研究～マテリアルズインテグレーションまでの広い範囲を対象として産官学 60 以上の機関が参画する大型プロジェクトに，TIA 5 機関で連携して「先端計測」のチームを形成して参画しました（なんと TIA 連携で国プロに分担者として参加したのは初だと聞きました）。そのおかげで，NW2A への X 線顕微鏡装置（XAFS-CT および imaging XAFS）の導入や，XAFS ビームラインの高度化（超高温での XRD-XAFS 同時観察システム開発，計測機器更新等）を進め，さらに放射光利用研究に不可欠な実験室系での装置類（X-CT 装置，XRD 装置，高温レーザー顕微鏡）等の環境整備を一気に進めることができました（図 1）（武市氏，丹羽尉博氏には特に尽力頂きました）。X 線顕微鏡—特に顕微分光—の分野は世界に較べて取り組みが周回遅れだった日本（PF）でしたが，国プロを活用して短期間に高度化を進めることができたのは大きなことでした。XAFS-CT では 50 nm の空間分解能で化学状態の三次元分布を計測することができます（但し視野は数 10 μm ）。imaging XAFS は二次元ですが広い視野（数 cm 以上）の化学状態を観察できます（空間分解能 10 μm → さらに向上可能）。これらを組み合わせてマルチスケールの化学状態を観察できる環境を整備でき，現在では，電池，鉱物，CFRP 等の様々な材料の反応観察に展開しています。

その後，東大・高橋嘉夫教授をはじめとした先生方のご尽力のおかげで，新学術領域「水惑星の創成」(2017.10 ～ 2022.3, 代表：関根康人教授(東京科学大))に参画することができました。そうして同タイミングで獲得できた機能強化「イノベーション創出」(2017 ～ 2019)の支援とも合わせて，BL-19A/B に STXM 専用ビームラインを建設することができました（それまで BL-13 の間借り利用だった）。武市氏，山下翔平氏をはじめ多くの方の協力で非常に使い勝手の良い STXM 装置が整備され，様々なデバイスや材料はもちろんのこと，はやぶさ 2 のリターンサンプルの分析に代表されるように地球科学（化学）や資源関連物質に至るまで，幅広い材料研究に適用されています。

こうした X 線顕微鏡の研究基盤がベースとなり，新たな国プロへの参画につながりました。そのひとつが，未来社会創造事業「CFRP の疲労劣化の機構解明と余寿命推定法の確立」(2022.4 ～ 2027.3, 代表：荒井政大教授(名大))です。もうひとつの学術変革領域研究「データ記述科学」については後述します。

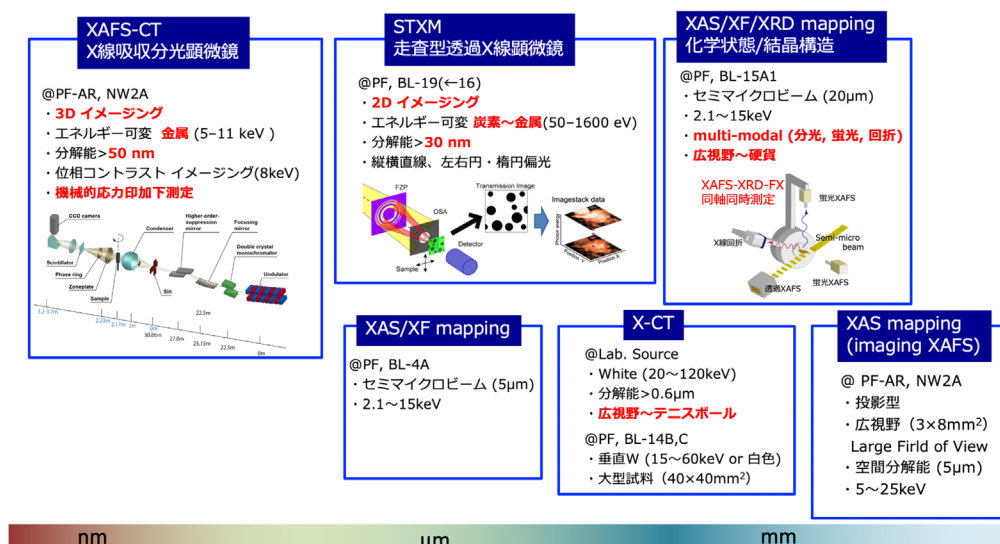


図1 当Grを中心に整備を進めた様々なX線顕微鏡

時分割計測の分野では、QXAFSを用いることで時間分解能 $\Delta t = s \sim \text{min}$ スケールの観察がルーチン的に可能な環境を整備しました。さらに短時間スケールの観察法として、PF-ARの単バンチ運転を活かしたNW2AでのDispersive XAFS法 ($\Delta t = \mu\text{s}$) があります。丹羽氏を中心にして技術開発を行い、DXAFSとレーザ急加熱・冷却の組み合わせによる相転移現象の観察 (ms), DXAFSとパルスレーザの組み合わせによる金属破壊 (ns) の観察といった、ナノ秒からサブナノ秒で生じる単発現象の研究基盤を確立しました。これは世界でも極めて珍しい常時シングルバンチ運転であるPF-ARならではのものです。これらの成果の一部は日本金属学会論文賞 (2022年) を受賞することができました。また最近では、2023年に当Grに特別助教として着任した城戸大貴氏を中心にBL-15A1においてポンプ・フロー・プローブ法による光触媒反応 ($\Delta t = \mu\text{s}$) の観察も進めています。

新たな計測技術としては、阿部氏を中心に外部資金 (科研費若手B, 若手A, 基盤C) を活用して、硬X線領域であっても表面敏感 ($\sim 2\text{nm}$) なXAFS測定手法の開発を進めて来ました。全反射スペクトルをKramers-Kronig変換することで通常のXAFSと同等の情報を得る手法で、TREXS (Total REflection X-ray Spectroscopy) と命名しました。現在はTREXSの固液界面系への適用を目指して高度化開発を進めているところです。

また、触媒や新物質の分野で、当Grのメンバーが分担者として国プロに参加して、ビームラインの高度化と利用研究を展開してきました。

触媒分野では、阿部仁氏を中心にACCEL (2013.10～2018.3, 代表: 細野秀雄教授 (東京科学大)) に参画しました。アンモニア合成触媒を中心に研究を行う一方、*in situ* ガス自動化システム (NW10A) 等の実験環境の整備を進めました。その後、他の物質群も巻き込んだ形で発展させるべく学術変革領域研究A「イオン渋滞学」(2024.4～2029.3, 代表: 一杉太郎教授 (東大)) に参画しています。触媒だけでなく、

イオン伝導体や電池材料の新物質開発と放射光計測の連携を進展させて行きます。

新物質分野では、君島堅一氏を中心にCREST「自由配列システム」(2021.10～2027.3, 代表: 君塚信夫教授 (九州大学)) に参画しています。有機金属クラスタによるCO₂から炭化水素への直接変換を目指して、吸収分光によるクラスタの構造解析や反応進行条件での電子状態の測定を進めています。そのために特殊条件下での測定環境整備や電気化学 *in situ* XAFS測定技術の開発などを進めており、研究の過程で得られた測定技術は、順次共同利用に展開していきます。

2. 整備した計測環境の展開と将来への期待

これらの技術はPFとして初のことばかりで、その計測技術の確立には大変苦労しました (今もしている)。こうしたチャレンジが成功したのは、言うまでもなく、関係したメンバーの協力のお陰です。光学系に強い、計測手法に強い、トラブルの即解決能力が高い、対象材料のツボを良く知っている、お金をとってこられる、そして強運である、といった色々な強みを持ったメンバーが協力して研究を進めたことが大きな要因だったかと思います。

確立することができた計測技術は、共同利用ユーザーとの共同研究はもちろん、民間企業の方にも共同研究で利用頂ける様になっています。企業利用としては、当初、文科省の先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業 (光プラットフォーム事業, 2013～2期8年) に参画できたこともあって、産業利用Grを立ち上げて、産業利用を進めました。言うまでも無く企業は、放射光を使うのが目的でなく、材料研究のための情報を得るのが目的です。そのため、色々と工夫をして、病院でいう総合診療科、すなわちどの手法をどのように使うのかを、コンサルティングできる環境整備につとめました。そのための人材育成の重要性を再認識しました。新たな組織であるCIQuS (2020年～) や新領域開拓室 (2023年～) も、それを実現するためのひとつの

かたちかと思っています。

また、XAFSによる化学状態観察やX-CT、X線顕微技術は、期せずして文理融合プロジェクトにつながっていきました。現在、東京大学史料編纂所との共同研究で、古文書料紙の産地、製法を解明するための研究を共同で行い、科研費の採択につながりました。これには軽元素（主に炭素）の集合体である料紙でさえもクリアな三次元画像が取得可能なX-CT計測法が大いに力を発揮しています。X-CTは非破壊分析であるため、文化財に登録されているような貴重な古文書料紙にもこの分析を適用できるのが大きなメリットことです。

こうした計測技術の高度化を進めてきたわけですが、現在ではAIや自律的研究ロボット等、研究（者）そのもののあり方が大きく変わりつつあります。「モノを見る（分析）のは研究の第一歩」であるのは間違い無いのですが、見るための方法（ハード）の高度化が優先であった時代から、見た結果からどのように情報を引き出すか（ソフト）に重点がおかれている時代にパラダイムシフトしていることを実感する毎日です。PFでの今後の材料研究も、これに応じて、高度化した計測法から得られた実験結果から、他の計測結果やデータベースを含めて“考察を深め”、如何に情報を引き出すかがポイントになっていくと考えています。特に、整備を進めたX線顕微鏡（顕微分光）から得られたデータを解析するにあたりそのことを強く実感しました。

X線顕微鏡（顕微分光）によるその場観察で計測される「多次元ビッグデータ」からどのように情報を引き出すかは、先行する世界の当該分野の研究者も直面している大きな課題です。そこで新たな解析法として数理的アプローチに注目し、数学の研究者と一緒に、「パーシステントホモロジーによる顕微鏡で観察される‘かたち’と‘うごき’を定量化する」ことに挑戦してきました（2016年頃～）。そしてそれをベースにした提案が、学術変革領域「データ記述」（2022.6～2027.3、領域代表：平岡裕章教授（京大））の材料科学グループとして採択され、整備を進めてきたX線顕微鏡（顕微分光）をさらに高度化しフル活用して研究展開しています。数理学や情報科学の手法を積極的に取り入れたデータの解析環境の整備はこれからの放射光施設に必須です。学術変革をはじめとした研究で確立した解析手法は広くユーザーに利用してもらえよう、物質構造科学研究所の新領域開拓室やCIQuSと協力して進めて行きたいと考えます。

このように、先端計測から得られたビッグデータを解析し、“考察を深める”ときに、AI等の情報科学の活用が不可欠であるのは間違い無いのですが、そうしているうちに研究者（人間）の“考察を深める”力がドンドン衰えていくのでは危惧しております。その意味で、新たな視点での「人材育成」—例えば実体験を通して考えることの重要性を再認識する—が必要かもしれません。（AI分野でも‘身体性’の必要性が議論されていますが）

「ある材料が壊れたので計測してその結果の解析をAIに頼んだけど解答が得られない。どうしたら良いか誰も全く

何も分からない。対策を打てずに被害はドンドン拡大する」というようなSFの様なことにならないことを祈るばかりです。（「そんな心配は杞憂だ。フツウの人はネットで情報がどのように伝わっているか知らなくても問題ないだろう、誰かが知っているだけで充分だよ。」という意見があるのも重々承知していますが）

PFでの材料科学分野のビームラインの高度化や応用研究について、ここ10年あまりの取り組み内容を振り返ってみました。私はPFや大学育ちではないため伝統的な方法とは違った発想やアプローチだったかもしれませんが、大きく変化する環境に対応しようと私なりにもがいてきました。上述したように研究環境が急変している昨今ですから、今後はさらに大きな変化が求められると思いますが、新しい世代の発想で何がでてくるのかとても楽しみでもあります。

最後になりましたが、ここで紹介した様々な展開ができたのは、一緒に研究と苦労を共にしてくれた物構研内外の先生方や関係者の皆様のおかげです。特に物構研スタッフ（当時所属を含む）の以下の方々には大変お世話になりました。改めて感謝いたします。

阿部仁、石井友弘、伊藤麻衣、河邊宏暢、北澤留弥、城戸大貴、君島堅一、高橋慧、武市泰男、仁谷浩明、丹羽尉博、野口慎平、堀晶子、山下翔平、吉田一貴、渡邊稔樹、Mayrene Uy（五十音順、敬称略）

人事異動

最後に、放射光科学第一、第二研究系に関連する人事異動を報告します。6月以降には以下の人事異動がありました。6/1に構造生物学研究部門へChandrima Jashさんが研究員として着任されました。6/30には、材料科学研究部門のMayrene Uyさんが退職されています。皆様の今後の活躍を祈念いたします。

空間反転対称な正方晶物質 GdRu_2Ge_2 における多段階トポロジカル磁気相転移の発見

吉持遥人¹, 高木里奈², 周芝苑², Nguyen Duy Khanh¹, 齋藤開², 佐賀山基³, 中尾裕則³, 伊藤晋一³, 十倉好紀^{1,4,5}, 有馬孝尚^{4,6}, 速水賢⁷, 中島多朗^{2,4}, 関真一郎^{1,8}

¹ 東京大学 工学系研究科, ² 東京大学 物性研究所, ³ 高エネルギー加速器研究機構, ⁴ 理化学研究所 創発物性科学研究センター, ⁵ 東京大学 東京カレッジ, ⁶ 東京大学 新領域創成科学研究科, ⁷ 北海道大学 理学系研究科, ⁸ 東京大学 先端科学技術研究センター

Discovery of Multistep Topological Transitions in a Centrosymmetric Tetragonal Magnet GdRu_2Ge_2

Haruto YOSHIMUCHI¹, Rina TAKAGI², Jiwon JU², Nguyen Duy KHANH¹, Hiraku SAITO², Hajime SAGAYAMA³, Hironori NAKAO³, Shinichi ITOH³, Yoshinori TOKURA^{1,4,5}, Taka-hisa ARIMA^{4,6}, Satoru Hayami⁷, Taro NAKAJIMA^{2,4}, Shinichiro SEKI^{1,8}

¹Department of Applied Physics, University of Tokyo, ²Institute for Solid State Physics, University of Tokyo

³High Energy Accelerator Research Organization, ⁴RIKEN Center for Emergent Matter Science

⁵Tokyo College, University of Tokyo

⁶Graduate School of Frontier Sciences, University of Tokyo

⁷Graduate School of Science, Hokkaido University

⁸Research Center for Advanced Science and Technology, University of Tokyo

Abstract

スキルミオンはトポロジーに保護されたスピンの渦構造であり、高密度・省電力な次世代磁気メモリへの応用が期待されている。従来、スキルミオンの形成には空間反転対称性の破れた結晶構造が必須であると考えられてきたが、近年では空間反転対称な希土類合金において、遍歴電子が媒介する相互作用による新機構に由来したスキルミオンが報告されており、注目を集めている。本研究では、空間反転対称な正方晶物質 GdRu_2Ge_2 に注目し、共鳴X線散乱実験に基づく磁気構造解析を行った結果、新機構に由来する多彩なトポロジカルスピン構造が実現していることを明らかにした。

1. はじめに

近年では、物性物理学においてトポロジカル物性の分野が確立され、飛躍的な発展を遂げている。トポロジーに立脚した多くの物性が開拓される中、スキルミオンやメロンといった磁性体中のスピンの渦巻き構造 (Fig. 1) が、新たな情報担体の候補として大きな注目を集めている。スキルミオンは、「スピン構造を構成するスピンを球面に貼り合わせた際に、何回球面を覆うか」を表すスキルミオン数 N_{sk} によって特徴付けられ、トポロジーによって保護された安定した粒子としての性質を有する。その上、スキルミオンの直径は数~数百 nm と非常に小さく、一般の磁気メモリに用いられる磁壁と比べて 10 万分の 1 程度の小さな閾値電流によって駆動できるという特徴を持つことから、次世代の磁気記憶・演算素子のための高密度・省電力な情報担体としての応用が大いに期待されている [1-5]。

従来、空間反転対称性の破れた結晶構造を伴う物質におけるスキルミオンが積極的に開拓されてきた [6-12]。こうした物質では、Dzyaloshinskii-Moriya (DM) 相互作用がスキルミオンの安定化に重要な寄与を果たすことが分かっている。一方で、最近では全く異なるアプローチによっ

てもスキルミオンを実現できることが予言されており [13-15]、特に遍歴電子が媒介する RKKY・多体相互作用が高対称な結晶格子に存在するとき、従来の DM 相互作用に由来するものより 1 桁以上小さな、数 nm スケールの極小サイズのスキルミオンを実現できることが理論的に提案されている [16-19]。

こうした新機構では、空間反転対称性の保たれた系においてもスキルミオンが実現可能であるため、物質開拓の幅が非常に広がることが期待される。実際、近年の物質開拓によっていくつかの希土類合金系において、数 nm スケールのスキルミオン格子の発現が報告されている [20-25]。しかしながら、こうしたスキルミオン物質の報告例はごく僅かに限られている上、1つの物質では1種類のトポロジカル磁気構造が発現することがほとんどであり、外部磁場によって異なるトポロジーに特徴付けられるスピン構造の間を制御できるかどうかは、これまで明らかになっていなかった。

このような背景のもと、本研究では空間反転対称な正方晶物質 GdRu_2Ge_2 を対象とした。以下では、本研究によって得られた成果 [26] を紹介する。

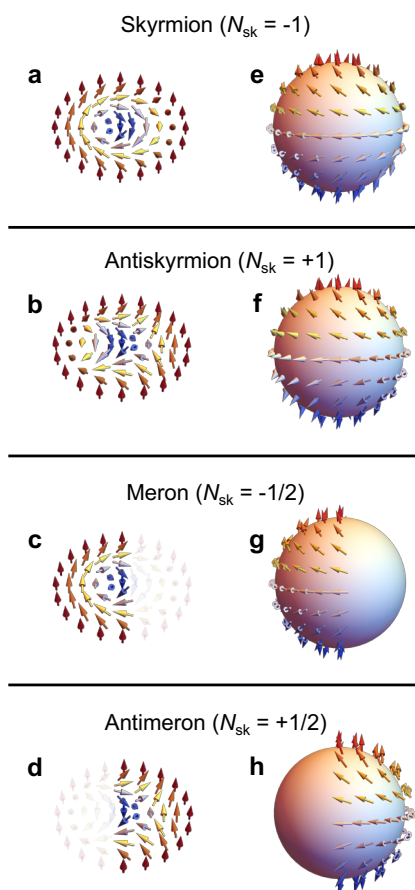


Figure 1 Schematic illustration of various topological spin textures such as skyrmion(a), antiskyrmion(b), meron(c), and antimeron(d) spin textures. e-h, Their projections onto a unit sphere. Skyrmion and antiskyrmion are characterized by integer values of skyrmion number N_{sk} since the spins wrap whole unit spheres, while meron and antimeron are characterized by half-integer values of N_{sk} since the spins wrap half of unit spheres.

2. 正方晶物質 GdRu_2Ge_2 における磁化特性・電気輸送特性

本研究では、空間反転対称性の保たれた正方格子構造を有する希土類合金 GdRu_2Ge_2 を対象とした。Figure 2a に示すように、本物質では磁性を担う Gd^{3+} による二次元的な正方格子の層と、電気伝導を担う Ru と Ge による層が、それぞれ交互に積層する構造を有している。Figures 2b, c に示すように、本物質に対して磁化測定および電気輸送測定を行い、磁化・縦抵抗率およびホール抵抗率の磁場依存性を測定した。Figure 2b の温度磁場相図に示すように、本物質の積層方向に外部磁場をかけていくと多段階に磁気構造が相転移していき、その中でも Figure 2c の色付きで示す II と IV の 2 種類の磁気相においては、ホール抵抗率に増大が生じることが明らかとなった。一般に、スキルミオン上を電子が運動するとき、スキルミオンの特異なトポロジーを反映して、電子が仮想的な磁場を感じてその進行方向が曲げられる、トポロジカルホール効果が生じることが分かっている。本物質で見られたホール抵抗率の増大は、

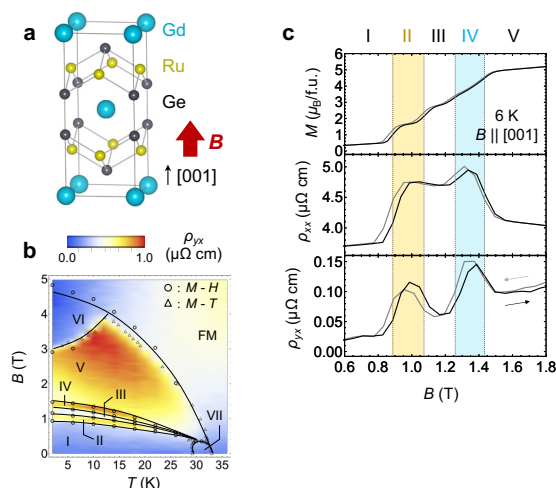


Figure 2 a, Crystal structure of GdRu_2Ge_2 . b, B - T magnetic phase diagram of GdRu_2Ge_2 for $B \parallel [001]$. The background color represents the value of Hall resistivity ρ_{yx} . Open circles (triangles) indicate phase boundaries obtained from the magnetic-field (temperature) dependence of magnetization M . c, Magnetic-field dependence of magnetization M , longitudinal resistivity ρ_{xx} and Hall resistivity ρ_{yx} measured at 6 K for $B \parallel [001]$ and electric current $I \parallel [100]$. Black and gray lines represent the field increasing and decreasing runs, respectively.

このようなトポロジカルホール効果によるものであると考えられ、本物質において複数のスキルミオン相が生じていることを示唆する結果である。

3. 正方晶物質 GdRu_2Ge_2 における中性子散乱実験・共鳴 X 線散乱実験

そこで、ミクロな磁気構造を特定するため、大強度陽子加速器施設 J-PARC 物質・生命科学実験施設 (MLF) の BL-12 に設置された高分解能チョッパー分光器 (HRC) を用いて中性子散乱実験を、高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所の Photon Factory BL-3A において共鳴 X 線散乱実験をそれぞれ行った。Figure 3 に示すように、Phase I から V までの全ての磁気相において、磁気変調波数 $q \sim 0.22$ で特徴づけられる $\mathbf{Q}_A = (q, 0, 0)$ の磁気変調ベクトルが観測されており、さらに Phase II, III, IV の 3 つの磁気相では $\mathbf{Q}_A = (q, 0, 0)$ と $\mathbf{Q}_B = (q/2, q/2, 0)$ の 2 種類の磁気変調ベクトルが観測された。続いて、共鳴 X 線散乱実験における散乱 X 線ビームに対して偏光解析を行うことで [27], $\mathbf{Q}_A$ と $\mathbf{Q}_B$ に対応する磁気変調が、全て screw 型の磁気変調で特徴付けられることが明らかとなった。

続いて、実験的に得られた各磁気相における磁気変調成分の情報をもとに、実空間の磁気構造を再現することを試みた。それぞれの磁気反射に対応する磁気変調成分の大きさと、対応する磁気相における一様磁化の大きさに関する情報をもとに、screw 型らせんや一様磁化成分を足し合わせることで、元の実空間磁気構造を再構築することができる。しかしながら、散乱実験では各らせんの位相の情報を求めることができない点に注意する必要がある。

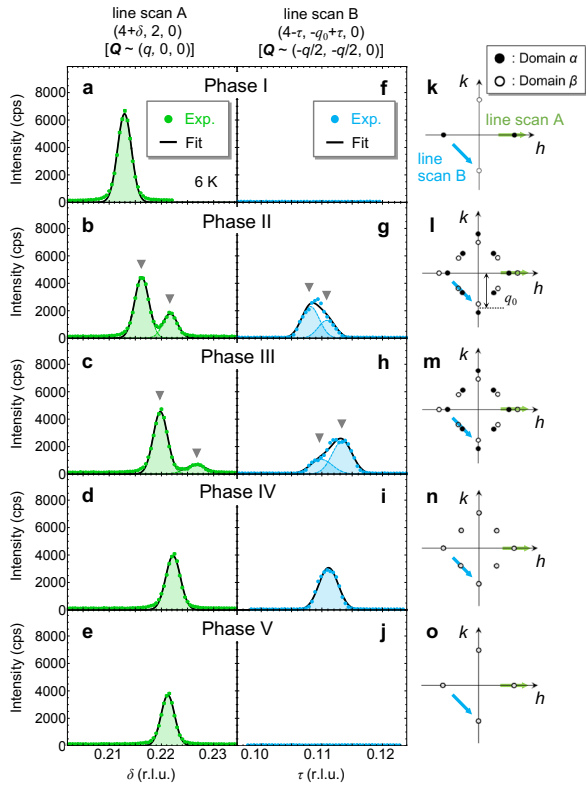


Figure 3 a-e, Line profiles of $(4 + \delta, 2, 0)$ scan (that is, line scan A) for Phases I ($B = 0$) (a), II (0.92 T) (b), III (1.03 T) (c), IV (1.13 T) (d) and V (1.3 T) (e) to identify the $\mathbf{Q} \approx (q, 0, 0)$ magnetic satellite peaks around the fundamental Bragg spot $(4, 2, 0)$. Each experimental data (closed circles) is fitted by one or two Gaussian functions. f-j, Line profiles of $(4 - \tau, -q_0 + \tau, 0)$ scan (that is, line scan B) to identify $\mathbf{Q} \approx (q/2, q/2, 0)$ magnetic satellite peaks around the fundamental Bragg spot $(4, 0, 0)$ for Phases I (f), II (g), III (h), IV (i) and V (j). The definition of q_0 is shown in k. Magnetic modulation peak positions are indicated with grey triangles in b, c, g and h. k-o, Reciprocal-space distribution of magnetic satellite reflections, as well as the directions of line scans A and B for Phases I (k), II (l), III (m), IV (n) and V (o). The selection rule of magnetic satellite reflections is common to both $(4, 2, 0) \pm \mathbf{Q}$ and $(4, 0, 0) \pm \mathbf{Q}$ positions. Closed and open circles in k, l and m represent the contributions of magnetic domains α and β , respectively. a.u., arbitrary units; exp., experiment; r.l.u., reciprocal lattice units; cps, counts per second.

ある。そこで本解析においては、「 GdRu_2Ge_2 の磁性を担う Gd イオンが局在スピンであるため、再構築後の磁気構造のノルム分布がほとんど一样になる」という事実に着目した。具体的には、考えられる全ての位相の組み合わせに対して、再構築した磁気構造のノルム分布が最も一样になるような位相の組み合わせを、しらみつぶしに探索した。その結果、Phase I から V までの全ての磁気相における磁気構造を、一意的に特定することに成功した。

Figure 4 に、解析によって特定した Phase I から V までの磁気構造を示す。その結果、Phase II および IV の磁気相においては、直径 2.7 nm のスキルミオンが格子を組んだ状態で安定化していることが分かった。その上、本物質では外部磁場に応じて多段階の磁気構造相転移が生じており、特に II, III, IV の磁気相では、「楕円形スキルミオン」や「メロン-アンチメロン分子」、「円形スキルミオン」といった多彩なトポロジカル磁気構造が発現することを明らかにした。

4. 遍歴電子が媒介する相互作用モデルに基づく GdRu_2Ge_2 の磁気構造の理論計算

最後に、遍歴電子が媒介する相互作用モデルに基づく GdRu_2Ge_2 の磁気構造の理論計算を行った。実験結果で得られた一連の磁気構造を、驚くべき精度で再現することに成功した。本結果は、本物質 GdRu_2Ge_2 で観測された多彩なトポロジカル磁気構造を安定化させるための微視的な起源として、遍歴電子が媒介する相互作用を特徴付ける磁気感受率における複数ピークの競合 [28] が重大な寄与を果たしていることを示している。すなわち、遍歴電子が媒介する相互作用における一種のフラストレーションの機構が、多彩なトポロジカルスピン構造発現の鍵であることを突き止めた。

5. まとめ

本研究は、遍歴電子が媒介する相互作用の一種のフラストレーションの機構に基づく、極小サイズの多彩なトポロ

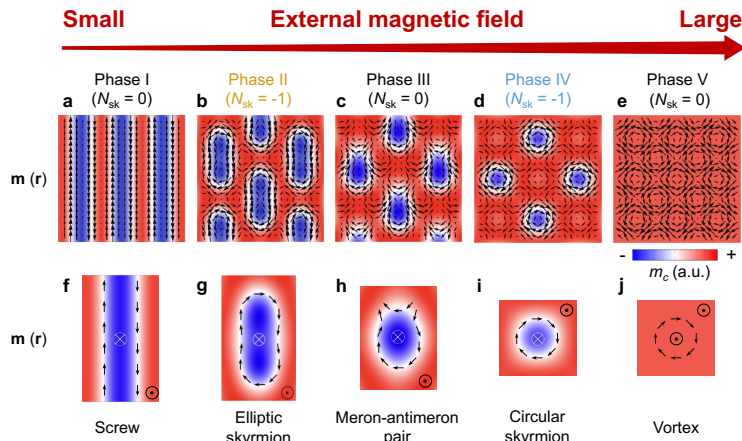


Figure 4 Experimentally deduced magnetic structures for GdRu_2Ge_2 . a-e, The magnetic structure $\mathbf{m}(\mathbf{r})$ for Phases I, II, III, IV and V for magnetic field $B \parallel [001]$, reconstructed based on the resonant X-ray scattering experiment. The black arrows and background color represent the in-plane and out-of-plane component of local magnetic moment $\mathbf{m}(\mathbf{r})$, respectively. f-j, Schematic illustration of spin textures in a-e.

ジカルスピン構造を実現するための新しい物質設計指針を確立するものであると言える。本物質で実証した、外部磁場による異なるトポロジカル数によって特徴付けられるスピン構造の切り替え、すなわち多彩なトポロジカルスピン構造間のスイッチングは、多値メモリ素子などの新しい応用可能性を秘めている。また、本研究で明らかにした物質設計指針をもとに、今後さらなる物質探索が進むことで、超高密度・超低消費電力な次世代素子への応用に貢献することが期待される。

謝辞

本研究は、科学技術振興機構（JST）戦略的創造研究推進事業 CREST の「未踏探索空間における革新的物質の開発」研究領域（No. JPMJCR23O4）および「量子状態の高度な制御に基づく革新的量子技術基盤の創出」研究領域（No. JPMJCR1874）、同戦略的創造研究推進事業個人型研究（さきがけ）の「トポロジカル材料科学と革新的機能創出」研究領域（No. JPMJPR18L5, JPMJPR20L8）および「情報担体とその集積のための材料・デバイス・システム」研究領域（No. JPMJPR20B4）、日本学術振興会（JSPS）科学研究費助成事業基盤研究 S（No. JP21H04990, JP22H04965）、同基盤研究 A（No. JP18H03685, JP20H00349, JP21H04440）、同挑戦的研究（萌芽）（No. JP21K18595）、同若手研究（No. JP21K13876, JP23K13069）、同新学術領域研究（研究領域提案型）（No. JP22H04468）、同学術変革領域研究（A）（No. JP23H04869）、同特別研究員奨励費（No. JP22KJ1061）、旭硝子財団、村田学術振興財団、東京大学克研究奨励賞、UTEC-UTokyo FSI Research Grant Program の助成を受けて行われました。中性子散乱実験は J-PARC 物質・生命科学実験施設の利用研究課題（2020S01）として、共鳴 X 線散乱実験は高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 フォトンファクトリーの研究課題（2020G665）としてそれぞれ行われました。

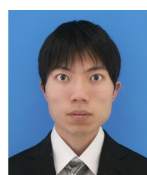
引用文献

- [1] N. Nagaosa and Y. Tokura, Nat. Nanotechnol. **8**, 899 (2013).
- [2] F. Jonietz *et al.*, Science **330**, 1648 (2010).
- [3] W. Jiang *et al.*, Science **349**, 283 (2015).
- [4] A. Fert, N. Reyren and V. Cros, Nat. Rev. Mater. **2**, 17031 (2017).
- [5] B. Göbel *et al.*, Phys. Rev. B **99**, 060407 (2019).
- [6] Y. Tokura and N. Kanazawa, Chem. Rev. **121**, 2857 (2021).
- [7] S. Mühlbauer *et al.*, Science **323**, 915 (2009).
- [8] X. Z. Yu *et al.*, Nature **465**, 901 (2010).
- [9] S. Seki *et al.*, Science **336**, 198 (2012).
- [10] Y. Tokunaga *et al.*, Nat. Commun. **6**, 7638 (2015).
- [11] A. K. Nayak *et al.*, Nature **548**, 561 (2017).
- [12] K. Karube *et al.*, Nat. Mater. **20**, 335 (2021).
- [13] T. Okubo *et al.*, Phys. Rev. Lett. **108**, 017206 (2012).

- [14] A. O. Leonov and M. Mostovoy, Nat. Commun. **6**, 8275 (2015).
- [15] Z. Wang *et al.*, Phys. Rev. B **103**, 104408 (2021).
- [16] S. Hayami, R. Ozawa, and Y. Motome, Phys. Rev. B **95**, 224424 (2017).
- [17] R. Ozawa, S. Hayami, and Y. Motome, Phys. Rev. Lett. **118**, 147205 (2017).
- [18] S. Hayami and Y. Motome, Phys. Rev. B **103**, 024439 (2021).
- [19] S. Hayami and Y. Motome, J. Phys.: Condens. Matter **33**, 443001 (2021).
- [20] T. Kurumaji *et al.*, Science **365**, 914 (2019).
- [21] M. Hirschberger *et al.*, Nat. Commun. **10**, 5831 (2019).
- [22] N. D. Khanh *et al.*, Nat. Nanotechnol. **15**, 444 (2020).
- [23] R. Takagi *et al.*, Nat. Commun. **13**, 1472 (2022).
- [24] K. Kaneko *et al.*, J. Phys. Soc. Jpn **88**, 13702 (2019).
- [25] D. Singh *et al.*, Nat. Commun. **14**, 8050 (2023).
- [26] H. Yoshimochi *et al.*, Nat. Phys. **20**, 1001 (2024).
- [27] M. Blume, in “Resonant Anomalous X-Ray Scattering” (eds Materlik, G., Sparks, C. J. and Fischer, K.), 495-512, Elsevier, (1994).
- [28] S. Hayami, J. Phys. Soc. Jpn. **91**, 23705 (2022).

（原稿受付日：2025 年 3 月 28 日）

著者紹介



吉持通人 Haruto YOSHIMUCHI
 東京大学 大学院工学系研究科
 博士後期課程 3 年（投稿当時）
 〒 153-8904 東京都目黒区駒場 4-6-1
 e-mail: yoshimochi765@gmail.com

略歴：2022 年東京大学大学院工学系研究科博士前期課程修了，2025 年東京大学大学院工学系研究科博士後期課程修了，工学博士。

最近の研究：空間反転対称な希土類合金を対象とした，新規スキルミオン物質の開拓。



関真一郎 Shinichiro SEKI
 東京大学 先端科学技術研究センター 教授
 〒 153-8904 東京都目黒区駒場 4-6-1
 e-mail: seki@ap.t.u-tokyo.ac.jp

略歴：2019 年東京大学大学院工学系研究科准教授。2024 年同教授。2025 年東京大学先端科学技術研究センター 教授。

最近の研究：幾何学に立脚した新物質・新機能の開拓。

顕微 ARPES による銅酸化物高温超伝導体の超伝導ギャップ不均一性の可視化

宮井雄大¹, 岩澤英明^{2,3}¹ 広島大学 大学院 先進理工系科学研究科, ² 量子科学技術研究開発機構 放射光科学研究センター, ³ 量子科学技術研究開発機構 NanoTerasu センターVisualization of superconducting gap inhomogeneity in high- T_c cuprate superconductor using micro-ARPESYudai MIYAI¹, Hideaki IWASAWA^{2,3}¹ Graduate School of Advanced Science and Engineering, Hiroshima University, ² Synchrotron Radiation Research Center, National Institutes for Quantum Science and Technology (QST), ³ NanoTerasu Center, National Institutes for Quantum Science and Technology (QST)

Abstract

本稿では、高分解能角度分解光電子分光 (ARPES) とマイクロスケールの空間分解能を有する顕微観察技術を融合したマイクロ ARPES を用いて、銅酸化物高温超伝導体における超伝導ギャップの空間的不均一性を可視化・解析した最新の成果を報告する。局所的なドーピングのばらつきとの関連が示唆される物理量について、その空間分布および定量的な評価を行い、超伝導ギャップとの相関を明らかにすることで、材料設計への応用可能性を示した。

1. はじめに

強相関電子系物質では、複数の相や秩序が競合・共存するため、わずかな組成変化や外場の入力により、高温超伝導や巨大磁気抵抗効果といった劇的な量子創発現象が発現することが知られている。これらの現象の起源には、電子間の強い相互作用が深く関与していると広く考えられている。また、量子現象の発現に伴い、空間的に不均一な電子状態がさまざまな空間スケールで支配的に現れることが知られている。この「電子の自己組織化」と呼ばれる現象の理解は [1], 巨視的物性の起源を解明するうえで重要な鍵である。たとえば、典型的な強相関電子系物質である銅酸化物高温超伝導体では、走査型トンネル顕微鏡/分光 (STM/STS) によって、ナノスケールでのギャップの空間不均一性が報告されている [2,3]。しかし、STM/STS によって直接得られる情報は、波数空間上で積分された電子状態に限定されることに注意が必要である。一方、角度分解光電子分光 (ARPES) は、「波数分解」された電子状態 (電子バンド分散やフェルミ面など) を直接観測可能な手法である [4]。この波数選択性を活用することで、銅酸化物高温超伝導体における超伝導ギャップの d 波的な振る舞いを直接観察することが可能となる [5,6]。したがって、高いエネルギー分解能と高い空間分解能を備えた ARPES を用いることで、銅酸化物高温超伝導体の超伝導ギャップの実空間と波数空間での振る舞い、およびそれらの関係性を明らかにすることが期待される。しかし、これらの要件を同時に満たすことは依然として挑戦的な課題である。

従来、ARPES の空間分解能はミリメートルスケール程度と低く、空間平均された電子状態の情報しか得られな

かった。しかし、近年、高い空間分解能を備えた「顕微 ARPES」装置の開発が進み、局所領域の電子状態を観察することが可能となってきた [7]。なお、顕微 ARPES は空間分解能に基づいて区別され、「マイクロ ARPES」や「ナノ ARPES」と呼ばれることもあり、前者はエネルギー分解能に優れ、後者は空間分解能において優位性を持つ。このように、それぞれの特性を活用することで、強相関電子系物質の微視的性質を電子状態の観点から、さらに深く理解するための新たな道が拓かれつつある。

本稿では、エネルギー分解能に優れたマイクロ ARPES を用いることで、銅酸化物高温超伝導体における超伝導ギャップの空間的不均一性を可視化した研究について紹介する。また、膨大なデータを情報科学の手法で解析することにより可能となった物理定数間の統計的評価および相関解析についても述べる [8]。

2. 顕微 ARPES の概要

本研究で行った顕微 ARPES の実験配置を Fig. 1 (a), (b) に示す。本研究では、マイクロ集光した入射ビームを用いて、試料の水平方向 (X 軸) と垂直方向 (Y 軸) に沿って試料を機械的に走査し、実空間座標ごとに光電子スペクトルを逐一取得する走査型光電子顕微鏡 (SPeM: Scanning Photo Emission Microscopy) を基盤として、新たな実験手法の展開を試みた。

顕微 ARPES 実験は、高エネルギー加速器研究機構 Photon Factory の BL-28A に設置されたマイクロ ARPES 装置を用いて行った。測定試料には、Bi 系銅酸化物高温超伝導体 $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ (Bi2212) の最適ドーブ試料 (超

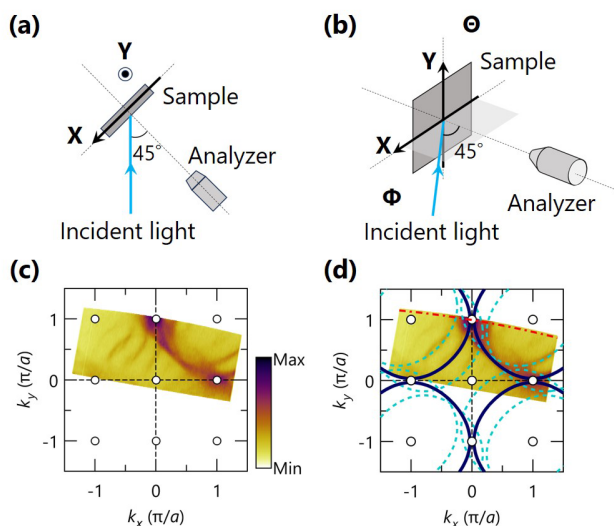


Figure 1 (color online) (a) and (b) Top and side views of the experimental configuration of present micro-ARPES experiments, respectively. (c) Observed Fermi surface map of Bi2212. (d) Schematic illustration of the Fermi surface of Bi2212, where solid and dashed curves indicate the main CuO₂ band and their first diffraction replicas, respectively.

伝導転移温度： $T_c = 92$ K) を用いた。測定は、試料温度を $T = 7.5$ K に設定し、超伝導状態 ($T < T_c$) にて行った。また、超伝導ギャップの観測とその顕微観察を実現するため、エネルギー分解能と空間分解能はそれぞれ 15 meV および $10 \mu\text{m}$ に設定した。

ここでは、「波数選択的な実空間マッピング」に着目した顕微 ARPES 実験を詳細に説明する。特定の波数を選択して実空間マッピングを行うためには、試料の方位（測定波数位置）を正確に把握する必要がある。光電子放出過程において、結晶内部の電子の波数と結晶外部に放出された光電子の波数は保存される（ただし、試料の鉛直方向は除く）。このため、結晶内部の電子の水平および垂直方向の波数 (k_x, k_y) は、光電子の水平および垂直方向の放出角度（試料の Y 軸および X 軸周りの回転角 ϕ および θ : Fig. 1(b) 参照）を用いて次のように表される：

$$k_x = \sqrt{\frac{2m_e E_k}{\hbar^2}} \sin \theta \quad (1)$$

$$k_y = \sqrt{\frac{2m_e E_k}{\hbar^2}} \cos \theta \sin \phi \quad (2)$$

ここで、 m_e は電子の質量、 E_k は光電子の運動エネルギー、 $\hbar$ はディラック定数である。また、簡略化のため、試料の面内回転角 ϕ は省略している。式 (1), (2) より、試料の二次元回転角を走査することで、光電子の二次元波数分布、すなわちフェルミ面や等エネルギー面を観測できることがわかる。

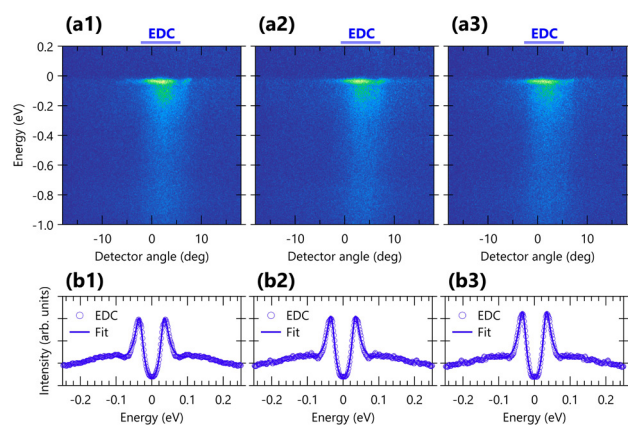


Figure 2 (color online) (a1-a3) ARPES intensity plots at several and different sample positions on the cleaved surface. (b1-b3) Symmetrized energy distribution curves (EDCs) with fits using a phenomenological spectral function.

実際に、本研究で観測した Bi2212 のフェルミ面を Fig. 1(c), (d) に示す。超伝導の舞台である CuO₂ 面内の Cu $3d_{x^2-y^2}$ 軌道に由来するホール的なフェルミ面 (Fig. 1(d) の実線) が、ブリルアンゾーン境界を中心に存在することが確認できる。また、電荷供給層である BiO 層の格子不整合に伴う超周期構造により、複数のフェルミ面 (Fig. 1(d) の破線) が観測される [9]。なお、Bi2212 は一ユニットセルに CuO₂ 面を二枚含む二層系であるが、今回使用した比較的高い励起光エネルギーでは、二重層分裂は明瞭に観測されていない。このため、本研究では単一バンドとして取り扱う。このようにして、実験的に決定したフェルミ面を基に測定波数位置を正確に把握することが出来る。

本研究では、超伝導ギャップの不均一性を観測することを目的として、超伝導ギャップが最大値を取るアンチノード方向 (Fig. 1(d) の一点鎖線) に着目した。 d 波対称性を持つ超伝導ギャップは、ブリルアンゾーンの対角線方向（ノード方向： $(0,0)-(\pi,\pi)$ ）ではゼロとなり、一方で、ブリルアンゾーン境界付近（アンチノード方向： $(0,\pi)$ ）で最大値を示すことが知られている。

そこで、測定波数位置がアンチノード方向に対応するように試料の面内回転角を調整し、SPEM 測定を行うことで「波数選択的な実空間マッピング」を実現した。以上をまとめると、本研究ではアンチノード方向の電子状態に着目し、アンチノード方向の電子状態に着目し、試料の水平および垂直方向の局所領域 ($150 \mu\text{m} \times 150 \mu\text{m}$) を各 $10 \mu\text{m}$ ステップで実空間マッピングを実施した。

3. 超伝導ギャップの不均一性の可視化

3-1. 超伝導ギャップの不均一性の評価

Fig. 2 (a1-a3) は、試料表面の局所領域 ($150 \mu\text{m} \times 150 \mu\text{m}$) 内の三つ任意の座標で取得したアンチノード方向における ARPES スペクトルを示している。測定位置が僅かに異なることで、スペクトル形状にも変化が生じていることが確認できる。次に、ARPES スペクトルか

ら、光電子強度のエネルギー分布曲線（EDC）を抽出した（Fig. 2(b1-b3)）。EDCは、フェルミ準位近傍のスペクトル強度の高い部分を中心に、特定の角度範囲（Fig. 2(a1-a3) 上部の実線）を積分して導出し、さらに、フェルミ準位に対してエネルギー方向で対称化することで得た。この対称化操作により、フェルミ分布関数による熱広がり（broadening）の効果を除去し、超伝導ギャップを精密に評価することが可能となる。このようにして得られた対称化した EDC から超伝導ギャップを定量化するために、以下に示す銅酸化物高温超伝導体研究で広く用いられている現象論的スペクトル関数を用いてフィッティングを行った [10]。

$$I_{\text{DOS}}(\omega) \propto \frac{\Sigma''(k_F, \omega)}{[\omega - \Sigma'(k_F, \omega)]^2 + \Sigma''(k_F, \omega)} \quad (3)$$

ここで、 $\Sigma(k_F, \omega)$ は相互作用の効果を反映する自己エネルギーである。本研究では、超伝導ギャップ Δ と一粒子散乱確率 Γ_1 を用いて、自己エネルギーを以下の現象論的なモデル関数として仮定した：

$$\Sigma(k_F, \omega) = -i\Gamma_1 + \frac{\Delta^2}{\omega} \quad (4)$$

実際には、エネルギーに依存しない定数項（ I_{CBG} ）およびエネルギーに比例する線形項（ $I_{\text{LBG}}(\omega) = a\omega$ ）の和をバックグラウンド（ $I_{\text{BG}}(\omega) = I_{\text{CBG}} + I_{\text{LBG}}(\omega)$ ）として仮定し、式 (3) に加えてフィッティングを行った。Fig. 2(b1-b3) におい

て、実験で得られた EDC（丸）が、フィッティング（実線）により非常によく再現できていることが分かる。なお、最近の詳細な ARPES 研究により [10]、式 (3) のスペクトル関数は銅酸化物高温超伝導体のスペクトル形状を再現するための最小モデルであり、より正確には、対破壊散乱 Γ_0 を加えたモデル関数を用いる必要があると指摘されている：

$$\Sigma(k_F, \omega) = -i\Gamma_1 + \frac{\Delta^2}{\omega + \Gamma_0} \quad (5)$$

ただし、 Γ_0 はフェルミ準位近傍で超伝導ギャップを埋めるように寄与するため、本研究では Γ_0 の効果が I_{CBG} に部分的に含まれていると仮定し、式 (3) に I_{CBG} を加えた式 (3)' を用いた。

$$I_{\text{DOS}} = \frac{\Sigma''(k_F, \omega)}{[\omega - \Sigma'(k_F, \omega)]^2 + \Sigma''(k_F, \omega)} + I_{\text{CBG}} \quad (3)'$$

このようにして、EDC から超伝導ギャップ Δ 、一粒子散乱確率 Γ_1 、および定数項 I_{CBG} の三つの物理定数を評価した。

3-2. 物理定数の空間マップ

前節で示した解析手法を用いて、試料表面の局所領域（ $150 \mu\text{m} \times 150 \mu\text{m}$ ）を実空間マッピングして得られた顕微 ARPES データを解析し、物理定数の空間分布を調べた。Fig. 3(a) は、試料表面の局所領域（ $150 \mu\text{m} \times 150 \mu\text{m}$ ）内

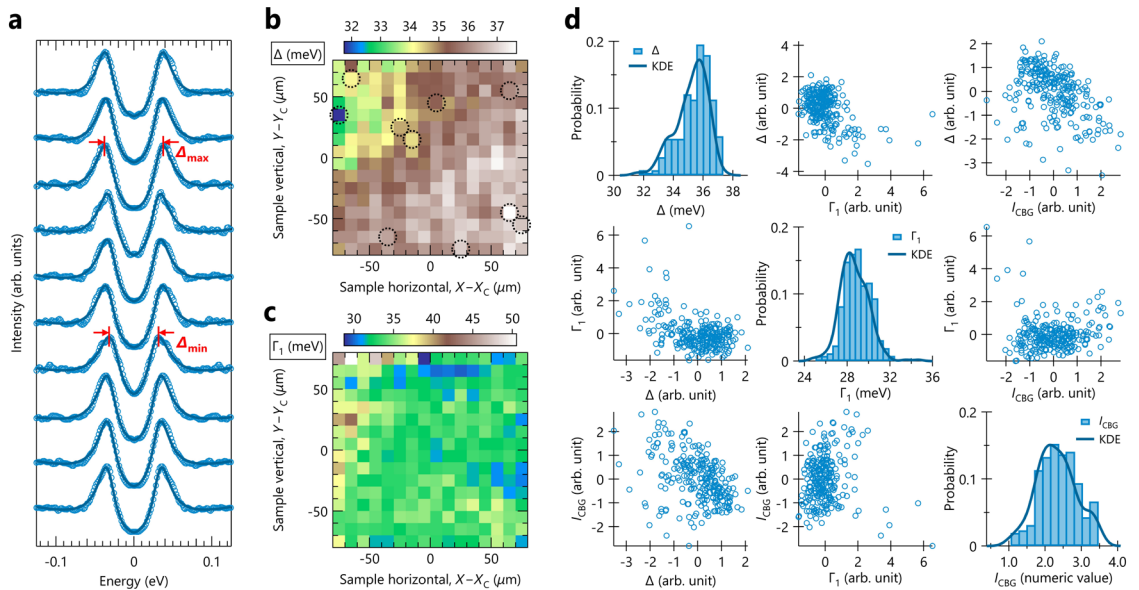


Figure 3 (color online) Exemplary symmetrized EDCs extracted from several points, with the fitted curves indicated by solid curves. (b) and (c) Spatial maps of the superconducting gap (Δ) and single-particle scattering rate (Γ_1), respectively. (e) Scatter-plot matrix for Δ , Γ_1 , and I_{CBG} , where I_{CBG} represents the constant background. Each off-diagonal plot in the matrix represents the correlation between two variables, while the diagonal plots, arranged from top-left to bottom-right, show the distribution of each variable as histograms, along with kernel density estimation (KDE). The scatter plots use standardized data, whereas the histograms are based on raw data.

の複数の座標 (Fig. 3(b) 上の黒破線) から抽出した対称化した EDC を示しており、実験 (丸) とフィッティング (実線) の結果が良く一致していることが確認できる。注目すべき点は、超伝導ギャップのサイズに対応するピーク位置が試料表面の位置によって変化していることである。この結果は、超伝導ギャップに空間不均一性が存在していることを示している。

同様の解析をすべての顕微 ARPES データに対して適用して得られた、超伝導ギャップと一粒子散乱確率の空間マッピングの結果を Fig. 3(b), (c) に示す。一見して、どちらの物理定数にも空間不均一性が存在していることが分かる。ここで、超伝導ギャップのサイズに着目すると、30 - 40 meV の空間分布を示しており、STM/STS で報告されている 20 - 70 meV のギャップ不均一性 [2] とは大きく異なることが分かる。この相違の起源として、本研究の波数分解による結果は超伝導ギャップを強く反映しているのに対し、波数空間で積分された STM/STS の結果は超伝導ギャップと擬ギャップの両者の寄与が含まれていることが考えられる。ただし、顕微 ARPES と STM/STS では、顕微の空間スケールの違いがある点にも注意する必要がある。

本研究で観測された超伝導ギャップのマイクロスケールでの空間的不均一性は、どのような起源によって生じたのだろうか。我々の研究グループが行った最近のレーザー顕微 ARPES を用いた研究では [11]、過剰ドーピングされた Bi2212 のノード方向において、フェルミ速度、フェルミ波数、および結合定数などのさまざまな物理定数において、本研究と同様の長さスケールで空間的不均一性が観測されている。ここで、フェルミ波数はフェルミ面の大きさ、すなわちキャリア量 (Bi 系銅酸化物ではホールドーピング量) に関わる指標であることから、電子状態のマイクロスケールでの空間的不均一性が、空間的なドーピング不均一性と関連していることが示唆される。実際に、我々の予備実験においては、フェルミ面の大きさ (ホールドーピング量) が、試料位置によって異なる様子が観測されている。

本節では、顕微 ARPES データの詳細な ARPES スペクトル解析によって、物理定数の空間分布を可視化できることを示した。次節では、これらの解析結果をもとにして、物理定数の統計評価や物理定数間の相関評価が可能となることについて述べる。

3-3. 物理定数の統計・相関評価

本研究で取得した顕微 ARPES データは、256 個の ARPES スペクトルから構成されており、前節で示したスペクトル解析によって、超伝導ギャップ Δ 、一粒子散乱確率 Γ_1 、および定数項 I_{CBG} の三つの物理定数が、それぞれ 256 データ得られている。Fig. 3(d) はこれら三つの変数の散布図行列を示している。対角成分 (左上から右下) には各変数のヒストグラムが、非対角成分には二変数の散布図が示されており、各変数の統計分布と変数間の相関関係を視覚的に表現している。ヒストグラムの横軸には実験値を使用しているが、散布図では標準化した値を用いてプロッ

トしている。標準化は、分散 (データのばらつき) が異なる変数間の相関関係を正しく視覚的に捉えるために行ったものである。次に、二変数間の相関関係を定量的に評価するため、ピアソン相関係数 (r) を算出した。また、相関係数の統計的有意性を評価するため、 p 値の検定も行った。その結果、 Δ と Γ_1 の間には $r(\Delta, \Gamma_1) = -0.43$ ($p = 0.0$)、 Δ と I_{CBG} の間には $r(\Delta, I_{\text{CBG}}) = -0.42$ ($p = 0.0$) という負の相関が確認された。一方、 Γ_1 と I_{CBG} には、 $r(\Gamma_1, I_{\text{CBG}}) = 0.0$ ($p = 0.7$) と有意な相関は見られなかった。ここで、 p 値が 5% (0.05) 以下であれば、得られた相関が統計的に有意であると一般的に判断される。一見すると、 Γ_1 と I_{CBG} 間の p 値が高く見えるが、この結果はピアソン相関係数が直線的な相関関係の評価に適している一方で、円形分布の評価が困難であることに起因していると考えられる。

以上の結果は、 Γ_1 が電子の散乱確率、 I_{CBG} が対破壊散乱 Γ_0 に関連したパラメータであることを踏まえると、両者と超伝導ギャップ Δ の間に負の相関が存在することは合理的であると考えられる。このように、実空間マップから得られた膨大な ARPES データを解析することで、物理定数の統計評価や物理定数間の相関関係を評価することが可能である。この点は、従来の ARPES にはない顕微 ARPES ならではの新しい活用方法であると考えられる。

最後に、顕微 ARPES の研究展望について述べる。前節で述べたように、本研究で観測された物理定数のばらつき (空間不均一性) は、試料のドーピング量に由来している可能性が考えられる。言い換えれば、本研究の顕微 ARPES の結果は、ドーピング量のわずかに異なる 256 個の試料を測定・解析したことに相当する。

従来、系統的なドーピング依存性の研究を行う場合には、ドーピング量の異なる複数の試料を準備し、それぞれを計測するのが一般的であった。しかし、大量の試料準備や計測が必要となる点が大きな障害となっていた。一方、今回我々が提案した顕微 ARPES を基にした解析手法では、単一の試料を大量の試料とみなして膨大な情報を抽出することが可能である。すなわち、電子状態のコンビナトリアル解析が実現可能となる。本手法は、様々な材料に広く適用可能であるため、今後の物性研究において幅広く活用されることが期待される。

4. まとめ

本稿では、顕微 ARPES と情報科学の手法を組み合わせた銅酸化物高温超伝導体における超伝導ギャップの不均一性の研究を紹介した。顕微 ARPES と STM/STS の比較において、空間分解能や検出深さの違いだけでなく、波数分解の有無による観測結果の本質的な違いが明らかになった。この特徴から、顕微 ARPES は銅酸化物高温超伝導体のみならず、波数依存性を示し、空間的な不均一性を有する強相関電子系物質への広範な応用が期待される。

さらに、情報科学の手法を活用することで、空間マップから得られる膨大なデータを解析し、物理定数の統計評価や相関解析を行った。本手法は、特定の空間平均された情

報のみを評価する従来の ARPES に比べ、より正確な物理定数の評価を可能にするだけでなく、物理定数間の相関関係を解析できる点で優れている。つまり、本稿で提案した手法は、単一の試料から電子状態のコンビナトリアル解析を実現し、材料開発への応用も期待される。一方で、本研究では超伝導ギャップのような微細構造を精度良く評価するため、同一領域の測定を二度行い、経時変化によるエネルギー方向のシフトを検証するなど、試料の本質的な電子状態を測定するために細心の注意を払った。

今後は、本手法をさらに発展・応用し、銅酸化物高温超伝導体の電子状態に関連するさまざまな物理定数を評価することで、それらから構築される物理定数データ空間を探索する予定である。このデータ駆動型アプローチにより、超伝導転移温度に影響を与える鍵となる因子を特定することを目指している。

謝辞

本稿で紹介した研究は、産業技術総合研究所の石田茂之博士、吉田吉行博士、永崎洋博士、高エネルギー加速器研究機構の小澤健一教授、広島大学放射光科学研究所の島田賢也教授との共同研究により遂行された。本研究は、PF 共同利用実験課題 2024G568 とし、PF BL-28A で実施した。また、JST さきがけ (JPMJPR23J1)、防衛装備庁安全保障推進制度 (JPJ004596)、JSPS 科研費 (19K03749, JP19H05823)、JSPS 二国間交流事業 (120209941, 120239943) の助成を受けて遂行された。

引用文献

- [1] E. Dagotto, *Science* **309**, 257 (2005)
- [2] K. McElroy, D. H. Lee, J. E. Hoffman, K. M. Lang, J. Lee, E. W. Hudson, H. Eisaki, S. Uchida, and J. C. Davis, *Phys. Rev. Lett.* **94**, 197005 (2005).
- [3] W. O. Tromp, T. Benschop, J. F. Ge, I. Battisti, K. M. Bastiaans, E. V. Heumen, M. S. Golden, Y. Huang, T. Kondo, T. Takeuchi, Y. Yin, J. E. Hoffman, M. A. Sulangi, J. Zaanen, and M. P. Allen, *Nat. Mater.* **22**, 703 (2023).
- [4] A. Damascelli, Z. Hussain, and Z.-X. Shen, *Rev. Mod. Phys.* **75**, 473 (2003).
- [5] B. O. Wells, Z. X. Shen, D. S. Dessau, W. E. Spicer, D. B. Mitzi, L. Lombardo, A. Kapitulnik, and A. J. Arko, *Phys. Rev. B* **46**, 11830 (1992).
- [6] Z.-X. Shen, D. S. Dessau, B. O. Wells, D. M. King, W. E. Spicer, A. J. Arko, D. Marshall, L. W. Lombardo, A. Kapitulnik, P. Dickinson, S. Doniach, J. DiCarlo, T. Loeser, and C. H. Park, *Phys. Rev. Lett.* **70**, 1553 (1993).
- [7] Hideaki Iwasawa, *Electron Struct.* **2**, 043001 (2020).
- [8] Y. Miyai, S. Ishida, K. Ozawa, Y. Yoshida, H. Eisaki, K. Shimada, and H. Iwasawa, *STAM* **25**, 2379238 (2024).
- [9] A. Mans, I. Santoso, Y. Huang, W. K. Siu, S. Tavaddod, V. Arpiainen, M. Lindroos, H. Berger, V. N. Strocov, M. Shi, L. Patthey, and M. S. Golden, *Phys. Rev. Lett.* **96**, 107007 (2006).
- [10] T. Kondo, W. Malaeb, Y. Ishida, T. Sasagawa, H. Sakamoto, T. Takeuchi, T. Tohyama, and S. Shin, *Nat. Commun.* **6**, 7699 (2015).
- [11] Hideaki Iwasawa, Tetsuro Ueno, Yoshiyuki Yoshida, Hiroshi Eisaki, Yoshihiro Aiura, and Kenya Shimada, *Phys. Rev. Res.* **5**, 043266 (2023).

(原稿受付日：2025 年 5 月 14 日)

著者紹介

宮井雄大 Yudai MIYAI



広島大学 先進理工系科学研究科
博士課程後期 3 年 (投稿当時)
〒 739-0046
広島県東広島市鏡山一丁目 3-2
e-mail: d220057@hiroshima-u.ac.jp

略歴：2025 年広島大学先進理工系科学研究科博士課程終了、2025 年スウェーデン王立工科大学博士研究員。理学博士。

最近の研究：角度分解光電子分光を用いた銅酸化物高温超伝導体の自己エネルギーの解析。

岩澤英明 Hideaki IWASAWA



量子科学技術研究開発機構 関西量子科学研究所 放射光科学研究センター 量子物性情報計測プロジェクト プロジェクトリーダー
〒 980-8572
宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 468-1

e-mail: iwasawa.hideaki@qst.go.jp

略歴：2008 年東京理科大学理学研究科物理学専攻博士課程修了、2008 年 - 2016 年広島大学放射光科学研究センター研究員 / 特任助教 / 助教を歴任、2016 年 - 2018 年 Diamond Light Source, Associate Beamline Scientist, 2018 - 2020 年広島大学理学研究科特任准教授、2020 年 - 現在 量子科学技術研究開発機構主幹研究員 / 上席研究員を歴任、現職に至る。理学博士。

最近の研究：先端的な角度分解光電子分光装置の開発・利用研究ならびに計測インフォマティクスを活用した計測・解析手法の高度化。

アノマー反転型 transglycosylase の発見 : *Xanthomonas* 属の植物病原性に関わる α -1,6-環状化 β -1,2-グルコ 16 糖の合成酵素

元内省, 中島将博
東京理科大学 創域理工学部

Discovery of anomer-inverting transglycosylase, which produces α -1,6-cyclized β -1,2-glucohexadecaose

Sei MOTOUCHI, Masahiro NAKAJIMA
Faculty of Science and Technology, Tokyo University of Science

Abstract

α -1,6-環状化 β -1,2-グルコ 16 糖 (C β G16 α) は *Xanthomonas* 属の植物病原菌が病原性因子として合成する環状糖である。本研究では、筆者らが以前発見した糖質加水分解酵素ファミリー GH186 が *Xanthomonas* 属のホモログ (XccOpgD) においては、C β G16 α の合成酵素としてはたらくことを発見した。さらに、AR-NW12A で取得した XccOpgD と基質の複合体構造により、糖質加水分解酵素群の反応機構の基礎の分類の一つである反応機構 (アノマー反転型 transglycosylation) を構造的に初めて示した。

1. はじめに

Xanthomonas 属は稲、小麦、トマト、胡椒、キャベツ、キャッサバ、バナナ、マメなどの 400 種を超える植物に対して病害を引き起こす植物病原菌群である [1]。これらの病害を抑制するために殺菌剤としての農薬が主に使用されるが、自然選択により生じる薬剤耐性菌問題は、農業界における重大な問題の一つである。したがって自然選択を起こさずに病原性を抑制するような新しいコンセプトの農薬の創成が求められる。

Xanthomonas campestris pv. *campestris* が細胞外に合成する α -1,6-環状化 β -1,2-グルコ 16 糖 (C β G16 α) の合成系は上記の新農薬の阻害ターゲットとなる可能性がある。それは C β G16 α がモデル植物である *Nicotiana benthamiana* や *Arabidopsis thaliana* に対する感染に必須であるが、

C β G16 α の合成の有無は菌の生存に関与しないからである [2]。しかし、C β G16 α の合成の鍵となる酵素は未同定であった。

この合成酵素の探索にあたり、筆者らは糖質加水分解酵素 (GH) ファミリー GH186 に着目した。GH186 は筆者らが発見した β -1,2-グルカナーゼの系統群であり、PF の BL-5A での X 線結晶構造解析により、そのホモログの一つである EcOpgD (大腸菌由来の GH186 ホモログ) の加水分解機構を 2023 年に提唱している [3]。この機構は、グリコシド結合にプロトンを供給する一般酸触媒残基としてのアスパラギン酸と、基質のヒドロキシ基と水分子二つを経由して求核水のプロトンを引き抜くアスパラギン酸 (一般基触媒残基) が存在する機構であった (Fig. 1)。特に求核水を含む水分子同士の長いプロトン授受経路を安定化

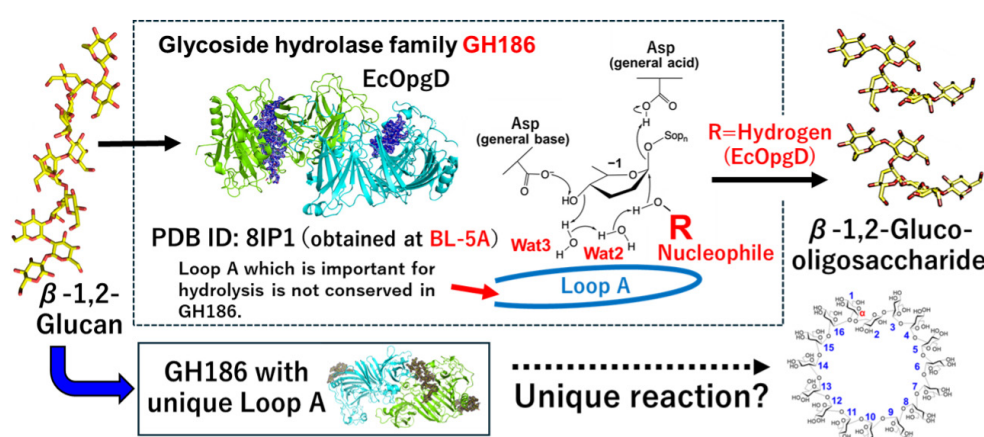


Figure 1 The functional summary of GH186 and the strategy for discovering unique reactions in GH186. Figures are partially cited from [3, 4].

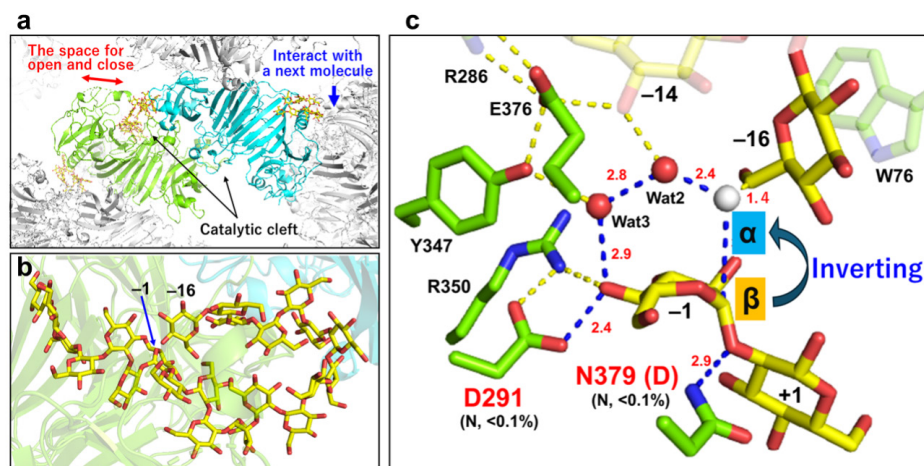


Figure 2 Michaelis complex of XccOpgD (PDB ID: 8X18). (a) Overall structure of XccOpgD in crystal packing. (b) Substrate in catalytic cleft. (c) Catalytic center of XccOpgD. Blue dotted lines represent the suggested reaction pathway. A white sphere represents a superimposed nucleophilic water in EcOpgD. This figure is cited from [4, 5] and partially modified.

するアミノ酸配列 (Loop A) が GH186 内で保存性が低い。このことから、GH186 ではその Loop A の多様性を主要因として、特に「求核種の異なる」新規な酵素反応が見つかる可能性が推察された。例えば、EcOpgD において求核水が位置する場所に水ではなく、糖のヒドロキシ基などを固定するホモログも存在するのではないかという推察である。*X. campestris* pv. *campestris* が有する GH186 ホモログは EcOpgD とは異なる Loop A を有していたため、本論文 [4] ではこの GH186 ホモログ (XccOpgD) が C β G16 α 合成酵素であると予想し、その機能と構造の解析を行った。

2. XccOpgD が触媒する反応

XccOpgD を大腸菌に異種発現させて精製し、 β -1,2- グルカンに対して作用させると、特異的な大きさの反応産物の生成が確認された。この反応産物を質量分析や NMR で解析したところ、XccOpgD は C β G16 α を特異的に合成する酵素と判明した [4]。これは XccOpgD が β -1,2- グリコシド結合を α -1,6- グリコシド結合に置き換える「アノマー反転型 transglycosylation」という反応を触媒することを示す結果であるが、実は一回のみのアノマー反転で完了する transglycosylation 反応は GH 酵素全体において極めて特殊な反応 (GH91 で提唱されているのみ) である。ましてや立体構造に基づいて明確にメカニズムが示された前例がなかった。したがって筆者らはこの反応メカニズムを明確に示すために、XccOpgD と基質との複合体構造の取得を目指した。

3. XccOpgD のミカエリス複合体構造の取得

EcOpgD の加水分解反応で一般酸触媒残基としてはたらく D388 は XccOpgD において D379 として保存されていたため、これが共通の一般酸触媒残基と推察し、D379N 変異 XccOpgD をミカエリス複合体構造の取得のために用いた (触媒残基の変異により基質が反応直前の結合様式で観察される複合体構造はミカエリス複合体と呼ばれる)。作

成した結晶は AR-NW12A で、クライオプロテクタントや基質濃度の条件検討を行い、最終的に 20% という高濃度の β -1,2- グルカンのソーキングにより、2.25 Å の分解能で XccOpgD のミカエリス複合体構造の解析に成功した [4]。GH186 は基本的に二量体であることがその機能に必須なため、触媒クレフトが biological assembly に二つ存在するが、今回の XccOpgD の構造では片方の触媒クレフトにのみ β -1,2- グルカンが鮮明に観察された (Fig. 2a,b)。これはクリスタルパッキングの影響と考えられる。すなわち、GH186 に共通すると考えられる触媒クレフトの開閉運動が、基質が観察されたサブユニットでのみ可能なように見える。実は XccOpgD は結晶が形成されやすく、様々な結晶化条件のデータを取得することができたが、今回のように基質が鮮明に観察されるような「開閉可能なクリスタルパッキング」の条件は 1 条件のみであった (Fig. 2a,b)。観察された β -1,2- グルカンの鎖長は EcOpgD などのホモログで観察されたものより長く、合計 22 個のグルコースユニットで構成されていた。そのうち、糖鎖の非還元末端から 1 個目 (サブサイト-16) と 16 個目 (サブサイト-1) のグルコースユニットが近傍にあり、重合度 16 の環状糖が生成することと合致していた (Fig. 2b) [4]。

この二つのサブサイト周辺を詳細に観察すると、EcOpgD の加水分解反応経路は基本的に保存されていた (Fig. 2c)。しかし、決定的な違いは XccOpgD では求核水の電子密度が観察されなかったことであり、代わりにサブサイト-16 のグルコースユニットの 6 位ヒドロキシ基が近傍に存在していた (Fig. 2c) [4]。以上のことは、サブサイト-1 のアノマー位とサブサイト-16 の 6 位ヒドロキシ基が結合し、 α -1,6- グリコシド結合が形成されることを強く示唆している。この XccOpgD の酵素反応は、100 年以上の GH 酵素の研究の歴史で、構造に基づいて初めて明らかにされたアノマー反転型 transglycosylation 反応といえる。詳細な提唱反応機構を Fig. 3a に示した [4]。

4. 基礎と応用への展望

今回、構造解析の結果から明らかになったサブサイト1から-16にかけての糖鎖の認識アミノ酸残基は、系統解析により GH186 内であり保存されていないことが分かった。一方で求核種である非還元末端のグルコースユニットを CH- π スタッキング相互作用により固定する W76 はトリプトファンとしては保存されていないが、チロシンなどの同様の役割が期待される芳香族アミノ酸残基となっているホモログが GH186 内で主流となっている [4]。ここからアノマー反転型 transglycosylation という反応により、未知の糖鎖産物を合成しているホモログが多様に存在する可能性が考えられる。一方、*Xanthomonas* 属の有する GH186 という観点で見れば、XccOpgD の 16 糖合成機能に重要と考えられた基質認識残基が高度に保存されており [4]、共通の病原性阻害ターゲットとなる可能性も考えられる。将来的には今回明らかにした立体構造をベースとした創薬により、新たな農薬の創成も期待される。筆者ら自身、この基礎と応用の両面の発展可能性に着目し、さらなる研究を推進中である。

5. おわりに

今回、XccOpgD の基質がソーキングされた結晶化の条件では様々なクライオプロテクタントと基質のソーキング時間を検討し、3.0 - 2.1 Å 程度の分解能のデータを十数個、取得している。特に基質のソーキング時間が長いと、水分子の観察が可能な分解能の構造が得られず、しかし、ソーキング時間が短いと基質の電子密度が鮮明に観察されないという状況であった。こういった状況で両方の条件を満たす構造を AR-NW12A で取得したときの喜びは今でも思い

出す。これはその場で分子置換と簡易的な精密化を行い、基質の電子密度の状況に応じて基質濃度などの条件を変更することがリアルタイムで可能な現地での測定だったからこそ、得られたものと思っている。筆者自身、リモートでの測定も行っていく中で、このような現地での測定の利点も引き続き活用していきたいと考えている。

謝辞

本研究は PF 共同利用実験課題 2020G527 として実施しました。本研究課題に限らず、いつも手厚いサポートをいただいている KEK のスタッフの皆様に深く感謝いたします。

また本研究の共同研究者として力添えいただいた農研機構の今場司朗博士、新潟大学の中井博之准教授に深く感謝いたします。本研究成果は、次世代研究者挑戦的研究プログラム JPMJSP2151, JSPS 科研費 JP24KJ2021 の助成を受けたものです。

引用文献

- [1] Timilsina, S. *et al.*, Nat. Rev. Microbiol. **18**, 415 (2020).
- [2] Rigano, L. *et al.*, Plant Cell **19**, 2077 (2007).
- [3] Motouchi, S. *et al.*, Commun. Biol. **6**, 961 (2023).
- [4] Motouchi, S. *et al.*, J. Am. Chem. Soc. **146**, 17738 (2024).
- [5] Motouchi S. *et al.*, Nihon Kessho Gakkaishi. **66**, 215 (2024).
- [6] Motouchi S. *et al.*, 日本応用糖質学会和文誌 **15** (2), 70 (2025).

(原稿受付日：2025 年 6 月 13 日)

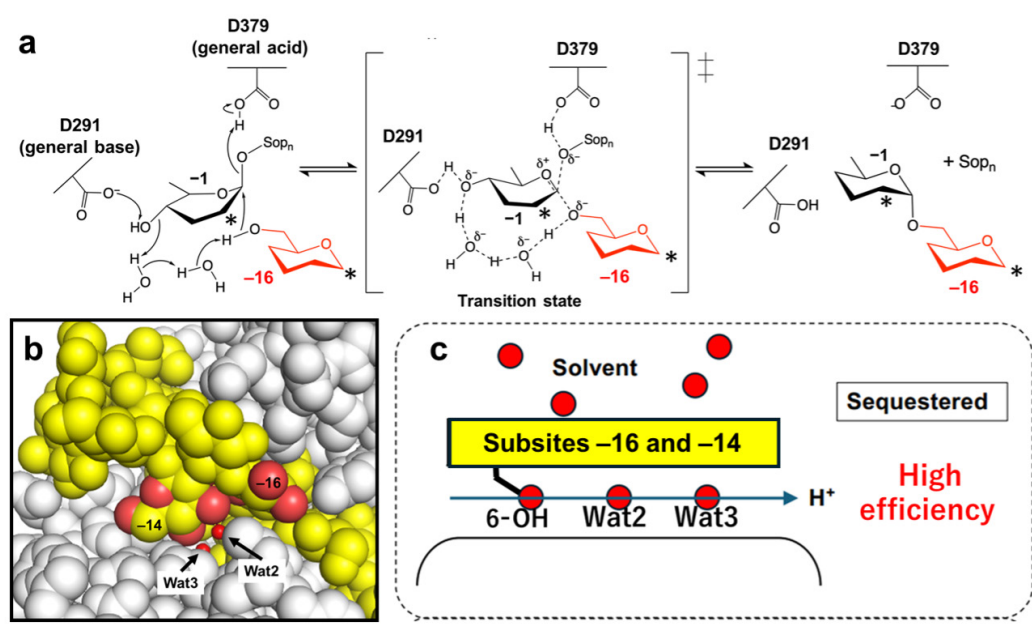


Figure 3 (a) Anomer-inverting transglycosylation of XccOpgD. This figure is cited from [4]. (b) Proton transfer pathway of XccOpgD sequestered by β -1,2-glucan. This figure is cited from [4] and partially modified. (c) Schematic diagram of molecular arrangement surrounding the proton transfer pathway of XccOpgD. This figure is cited from [6] and partially modified.

著者紹介

元内省 Sei MOTOUCHI



東京理科大学
創域理工学研究科生命生物科学専攻
博士後期課程 1 年（投稿当時）
〒 278-8510 千葉県野田市山崎 2641
e-mail: seimotouchi@rs.tus.ac.jp

略歴：2023 年東京理科大学創域理工学研究科修士課程修了，同博士後期課程進学，2024 年日本学術振興会特別研究員 DC2。

最近の研究：植物 - 微生物間相互作用に関わる糖鎖の合成酵素及び受容体の探索と機能解明。

中島将博 Masahiro NAKAJIMA



東京理科大学
創域理工学部生命生物科学科 准教授
〒 278-8510 千葉県野田市山崎 2641
e-mail: m-nakajima@rs.tus.ac.jp

略歴：2006 年 東京大学 農学生命科学研究科 応用生命工学専攻 博士課程修了，2006 年 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所 農研機構特別研究員，2010 年 岩手生物工学研究所 研究員，2012 年 東京理科大学 理工学部 応用生物科学科 助教，2017 年 東京理科大学 理工学部 応用生物科学科 講師，2020 年 東京理科大学 理工学部 応用生物科学科 准教授（2023 年学部学科名称変更）。

最近の研究：主に β -1,2-グルカンに関連する酵素の探索と分子メカニズムの解明。

*PF-UA 学生論文賞とは？

PF ユーザーアソシエーション（PF-UA）は，放射光科学の未来を担う優秀な若手研究者の輩出と，PF を活用している博士課程学生の研究の奨励を目的として，2022 年度より「PF-UA 学生論文賞」を創設しました。本賞は，PF を活用して得られた研究成果を含む論文を広く対象とします。PF における新規の測定法や解析法の開発に貢献した成果はもちろんのこと，既存の測定・解析法を用いて特定の分野で顕著な成果を挙げた研究も対象となります。

2024 年度は，PF を活用して当該年（2023 年 12 月～2024 年 12 月）に発表した査読付英文誌（accept 済のものに限る）で，原則として応募者が first author であり，以下の（1）または（2）のいずれかに該当する方を対象としていました。

- (1) 応募時点で博士後期課程学生であること
- (2) 対象となる論文を投稿した時点で博士後期課程学生であったこと

公募の詳細はこちらをご覧ください。 <http://pfwww2.kek.jp/pfua/gaiyo/ronbunsyou.htm>

小型酵素が持つ“二刀流”の進化戦略 -12個の小型酵素が星型を形成し、tRNA 前駆体を正確に前後から切断-

2025 年 7 月 4 日
九州大学、岐阜大学、筑波大学
高エネルギー加速器研究機構

タンパク質合成に必要な tRNA の成熟において、前駆体 tRNA の両端（5' 末端と 3' 末端）の正確な切断は必須の過程です。特に 5' 末端の切断は、多様な形態の酵素が担っていることが知られていました。一部の細菌では、この 5' 末端切断を小型酵素が担っていることが知られていましたが、どのように進化し小型サイズでその機能を発揮しているのかが明らかではなく、その仕組みの解明が望まれていました。

本研究により、細菌の小型リボヌクレアーゼ P (RNase P) 酵素 HARP が 12 個集まって星型構造を形成し、前駆体 tRNA の 5' 末端と 3' 末端の両方を切断する新たな仕組みを解明しました。

九州大学大学院農学研究院の寺本岳大助教、角田佳充教授、および生物資源環境科学府博士課程 3 年の児安剛志らの研究グループは、岐阜大学工学部の横川隆志教授、筑波大学生存ダイナミクス研究センターの安達成彦准教授（研究当時 高エネルギー加速器研究機構（KEK）物質構造科学研究所 特任准教授）、九州大学大学院薬学研究院の眞柳浩太講師、KEK 物質構造科学研究所の千田俊哉教授らとの共同研究により本研究を行いました。HARP のクライオ電子顕微鏡構造解析（九大グリーンファルマ構造解析センターおよび KEK の装置を使用）を行い、この酵素が 12 個集まって星型の立体構造を形成し、前駆体 tRNA を特異的に認識して、5' 末端を正確に切断している様子を明らかにしました。さらに構造・生化学的解析から、この小型酵素が前駆体 tRNA の 3' 端側も切断する「二刀流」の機能を持つことを世界で初めて明らかにしました。

今回の発見は、小型酵素の分子進化戦略の一端を明らかにするだけでなく、標的 RNA を tRNA 様構造にすることで RNA 医療に応用可能な小型 RNA 切断分子ツールの開発に役立つことが期待されます。今後は、こうした星型構造の形成原理や切断精度の制御原理に関するさらなる解析が望まれます。

本研究成果は、英国の科学雑誌「Nature Communications」に 2025 年 7 月 1 日に掲載されました。（この記事の続きは <https://www.kek.jp/ja/press/202507041500rnasep> をご覧ください）。

ヒメダイヤの新たな応用蛍光 X 線ホログラフィーの高圧下での測定に成功 特定元素周りの原子位置の 3 次元的可視化

2025 年 7 月 22 日
愛媛大学、広島大学、名古屋工業大学、
広島市立大学、高エネルギー加速器研究機構、
高輝度光科学研究センター、島根大学、
奈良先端科学技術大学院大学

愛媛大学先端研究院地球深部ダイナミクス研究センター（GRC）の石松直樹教授、入船徹男教授、広島大学大学院先進理工系科学研究科の Zhan Xinhui さん（博士課程）、中島伸夫准教授、名古屋工業大学物理工学類の木村耕治准教授、林好一教授、広島市立大学情報科学研究科の八方直久准教授などからなる研究チームは、蛍光 X 線ホログラフィーの高圧下測定に初めて成功しました。

蛍光 X 線ホログラフィーは特定元素周りの 3 次元の原子像を再生できる構造解析手法であり、「特徴的な機能を持つ材料は、どの部分がその機能に関わっているのか、を原子レベルで可視化する」という要望に応える実験技術として広く利用されています。しかし、その蛍光 X 線ホログラフィーは元来微弱なシグナルのためこれまで高圧下の測定が実現していませんでした。

今回、本研究チームは大型放射光施設 SPring-8 の強力な次世代 X 線と高圧発生装置、およびナノ多結晶ダイヤモンド（NPD = ヒメダイヤ）を組み合わせた測定システムを構築することで 10 万気圧以上の高圧下での明瞭なホログラフィー像取得に成功しました。今後、圧力誘起の超伝導観測、微量元素添加による特異的物性素材の探索といった、物質科学・材料科学などへの広い応用が期待されます。また、この成功は、GRC が開発した NPD の新たな活用例としても重要な成果となりました。

本研究成果は、英国の国際科学雑誌「Journal of Synchrotron Radiation」に 7 月 18 日に掲載されました。（この記事の続きは <https://www.kek.jp/ja/press/202507221000npd> をご覧ください）。

IPAC' 25 に参加して

加速器第六研究系 篠原智史

はじめに

International Particle Accelerator Conference (IPAC) は、アジア、ヨーロッパ、アメリカ三地域の加速器コミュニティが連携して開催する、加速器分野で最大規模の国際会議である。毎年、世界各国から加速器研究者・技術者・企業関係者が多数参加し、最先端の研究成果やプロジェクトの動向が報告・共有されている。第 16 回となる IPAC' 25 は、2025 年 6 月 1 日から 6 月 6 日にかけて、台湾・台北市にて開催された。IPAC は三地域による持ち回り形式で開催されており、今回は 2022 年タイ・バンコクで開催されて以来、3 年ぶりのアジア地域での開催となった。

開催地について

IPAC' 25 の開催地である台湾・台北市は、非常に滞在しやすく、満足に過ごすことができた。

台北はレトロな建物と近代的な高層ビルが入り混じって並ぶ、情緒あふれる街並みとなっている。今回 IPAC の会場は台北市の中心部、「台北世界貿易センター」と「台北国際会議センター」で、ランドマークの台北 101 のすぐそばであった(図 1)。交通の便は良く、市内は MRT (地下鉄) の路線が縦横に走っており、どこへ行くにもスムーズに移動できた。日本からのアクセスもよく、台北松山空港



図 1 世界貿易センターの会場と奥に見えるのが台北 101。台北 101 は 101 階建て高さ 509.2 m の超高層ビルで、展望台は観光名所にもなっている。

を使えば市内中心部まで約 15 分で到着し、少し離れた桃園空港からでも空港 MRT を使って 30 分ほどで移動できる。フライト時間は羽田からだとも 3 時間弱であり東京 - 新神戸間の新幹線とほぼ同じくらいの所要時間で、移動の負担は少なかった。現地の移動には「悠遊カード (EASY CARD)」という IC カードが便利で、100 台湾ドル (約 500 円) で購入できる。日本の Suica のようなチャージ式で、地下鉄やバスはもちろん、コンビニなどでも使える。ちなみに台北市内にはセブンイレブンやファミリーマートが非常に多く、日本と同じような感覚で悠遊カードを使った。食事に関してもかなり満足度が高かった。台北には小籠包をはじめルーローハンや牛肉麵の専門店も多く、美味しい料理が手軽に楽しめた。

一方で、少し大変だったのは気候面で、6 月初旬でも日中の気温は 30℃ を超え、湿度も高く、雨も多かった。加えて室内は冷房がかなり強く、外との温度差が大きい。流行り病もあったため体調管理には注意が必要だった (と今になって思う)。

IPAC' 25 会議の様子

IPAC' 25 のホスト機関は、Taiwan Photon Source (TPS) を擁する National Synchrotron Radiation Research Center (NSRRC) で、Organizing Committee のチェアは Ming-Chyuan Lin 氏 (NSRRC)、Scientific Program Committee のチェアは佐藤洋一氏 (J-PARC) で、両氏のほか多くの委員によって会議運営が行われた。

会場は、口頭発表が「台湾国際会議センター」、ポスター発表が「台北世界貿易センター」で実施された。建物は道路を挟んで隣接しており、移動に不便はなかった。口頭発表には 3 会場が使われ、初日の Plenary Session では約 3000 人収容の「大會堂 (Plenary Hall)」が用いられた(図 2)。



図 2 Plenary session の様子。司会の方のトークと会議進行が異常に上手かった。

2 日目以降は、700 ～ 800 人規模の中会場 2 室でセッションが並行して行われた。

参加者は約 1000 人で、IPAC' 23（ヴェネツィア）の約 1600 人、IPAC' 24（ナッシュビル）の約 1200 人と比べると少なめだった。アメリカと中国からの参加者が直前に多くキャンセルしたことが要因のようである。国別では日本が約 150 人で最多、ほぼ同数で台湾が続く、ドイツ、アメリカ、スイス、韓国が続いた。アクセスの良さが一因ではあるが、比較的自由に渡航できる日本のアジア内での存在感を数字からも感じた。

会議は 6 月 1 日～6 日の 6 日間にわたり開催された。初日は学生ポスターとウェルカムレセプション、2 日目から本会議が始まり、午前 Plenary、午後からは 2 室での並行セッションが 5 日目まで続いた。5 日目の夜はバンケット（図 3）、最終日は全体セッションとクロージングセレモニーが行われ、その後に見学ツアーが実施された。

ポスターセッションは、2 日目から 5 日目までの毎日 16 時から 18 時に開催された。今回のポスター発表ではコアタイムが設定されておらず、2 時間を自由に見て回る形式が採用されていた。聴講者にとっては時間を柔軟に使える利点がある一方で、発表者はあまりその場を離れられず、他のポスターを見に行けないというデメリットもあった。筆者自身も発表当日は他の発表を見ることができず少し残念に感じた。またポスターの配置は 120 度ほど角度をつけた屏風状のレイアウトで、一見すると見やすい構成だったが、実際には聴講者が集まると隣接ブースの前をふさいでしまい、周囲の発表を見にくくなる場面が多々あった。スペースの都合もあると思うが、コアタイム形式で分けた方が、発表者・聴講者のどちらにとってもバランスが良いのではと感じた。

発表、見学ツアーについて

会期中は多数の発表があったが、ここでは特に印象に残ったいくつかと、参加した TPS 見学ツアーについて紹介



図 3 バンケットの様子。量が尋常でなかったが大変おいしい料理が振舞われた。司会の方がなぜか壇上で「天城越え」を日本語で歌っておられた。

する。各発表の詳細は公開されている proceedings を参照されたい。

まず初日の口頭発表では、ホスト機関が擁する Taiwan Photon Source (TPS) について報告があった。TPS は 3 GeV の第三世代リング型放射光源で、周長 518.4 m、自然エミッタンス 1.6 nm-rad、DBA ラティス構造を採用している。2014 年末に電子ビーム蓄積、2015 年にビームラインのコミッショニング、2016 年には 300 mA でのトップアップ運転が開始された。今回の発表では、特に設計電流値である 500 mA の安定運転に至るまでの過程が丁寧に紹介されていた。たとえば、400 mA 蓄積までには、水平ストリップラインキッカー起因で真空中度悪化した問題や、アンジュレータ上下流端のテーパー構造に起因する発熱といった課題があげられ、500 mA 蓄積時には、縦方向のバンチ結合不安定性が発生し、その原因が今度は垂直ストリップラインキッカーにあることがあげられた。これらに対し改良機を導入することで問題が解消され、2021 年 9 月に設計電流値での安定運転を達成したとのことである。こうした複数の壁を乗り越える中で積み重ねられた試行錯誤のプロセスは示唆的であり、台湾放射光源の研究者たちの粘り強い対応が印象に残った。

このほか、世界各地のリング型放射光施設に関する発表もあり、SPS II (タイ)、PF/PF-AR (日本)、APS-U (アメリカ)、SLS 2.0 (スイス) などの最新状況について報告が行われた。例えば SLS 2.0 は水平エミッタンスを 150 pm-rad に抑えた 2.7 GeV 次世代リング型放射光施設であり、発表では 2024 年 11 月から 2025 年 5 月までのわずかな期間でコミッショニングを完了させ、設計電流値である 400 mA までインスタビリティを起こさずに蓄積した話を紹介しており興味深かった。こうした世界の動きにひけをとらないよう、難しい点はたくさんあるが、加速器高度化に引き続き挑戦していく必要があると強く感じた。

見学ツアーについては 2 つ企画されていた。1 つは TPS、もう 1 つは Taipei Veterans General Hospital の Heavy Ion Therapy Center (HiTC) で、筆者は TPS のツアーに参加してきた。TPS のある NSSRC は台湾・新竹市に位置し、台北からは高速バスで約 90 分の距離にある。見学日には、通常運転を停止して見学者を受け入れたとのことであった。施設内では加速器トンネル内まで案内して頂いた。施設内は非常に整備されており、ケーブルの露出も少なく全体的に清潔で統一感があった。TPS 加速器の構成は、150 MeV リニアック、3 GeV まで加速するブースターリング (BR)、そしてストレージリング (SR) の 3 つで成り立っており、BR は SR の内周に配置され、同一トンネル内に共存する設計となっていた。BR の電磁石は壁面沿いに設置されており、スペースを有効に使える設計となっていた。こうした方式は、スイスの SLS などでも採用されているレイアウトである。BR で加速された電子ビームは 4 台のキッカーによるバンパ軌道で SR に蓄積される。この従来入射方式に加えて、蓄積ビームが通過する領域の磁場がゼロとなるよう設計されたキッカー (Nonlinear In-vacuum

Kicker; NIK)を用いた入射スキームを2025年の夏に導入を計画しているとのことだった。この入射方法の原案はPF/PF-ARが世界に先駆けて試した方式であり、最新の加速器ではホットな話題となっていることもあり大変興味深かった。SRの電磁石は、トンネル外でユニットごとに精密アライメントを完了させた後、その状態を保持したままトンネル内に据え付けることで、高精度な設置を実現していた。電源についてはトンネル外の専用室に集約され、温度管理や環境制御が徹底されており、近代的加速器電磁石・電源設備の模範例といえる構成だった。全体を通して設計思想の明快さと工夫が随所に感じられ、学びの多い見学となった。

おわりに

今回のIPACでは、放射光加速器に限らず、世界中のさまざまな加速器プロジェクトに直接触れる貴重な機会となった。こうした場に参加する機会を与えていただいた関係者の皆様に、改めて感謝申し上げます。

最後にClosing sessionでは次回(フランス)、次々回(アメリカ)について紹介があった後、3年後のアジア開催地が「東京」と発表された。発表の際、隣にいた海外の方がしげしげと満足気に頷いておられたのが印象的であった。第一回IPACを京都で開催して以来18年ぶりの日本開催であり、この良い機会に成果をアピールできるよう個人的にも頑張りたいと思う。

PF トピックス一覧（5月～7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。

2025 年

- 5.2 【トピックス】 TYL スクール理系女子キャンプ
2025 を開催しました
- 5.14 【トピックス】 春のキャンパス公開 2025 を開催
しました
- 6.24 【物構研トピックス】 【京都大学プレスリリース】
第一原理計算を基に理想的な光触媒－助触媒界面
を設計－酸ハロゲン化物光触媒の酸素生成効率を
劇的に向上－
- 7.7 【プレスリリース】 小型酵素が持つ“二刀流”の進
化戦略 12 個の小型酵素が星型を形成し、tRNA 前
駆体を正確に前後から切断
- 7.22 【プレスリリース】 ヒメダイヤの新たな応用蛍光
X線ホログラフィーの高圧下での測定に成功
特定元素周りの原子位置の 3 次元的可視化

PF-UA のタンパク質結晶構造解析グループ 第 10 回中級者講習会開催のお知らせ

PF-UA のタンパク質結晶構造解析ユーザーグループ (PX-UG) 幹事会が主催する中級者向け講習会は今年で 10 回目を迎えます。今年も東京理科大葛飾キャンパスで Zoom 配信によるハイブリッド形式で行います。今年のテーマは「中級者のための構造精密化とバリデーション」です。CCP4/Servalcat を用いた構造精密化に関する講演と精密化のチュートリアル、構造のバリデーションに関する講演、PF のビームライン開発の最新状況に関する講演を行います。PF ユーザーでなくてもどなたでも参加いただけますので、皆様、奮ってご参加ください。

※一緒にチュートリアルを行いたい方は、各自で最新版の CCP4 をインストールしたパソコンをご用意ください。

主催：PF-UA タンパク質結晶構造解析ユーザーグループ 幹事会

共催：構造生物学研究センター (KEK IMSS SBRC), 日本結晶学会

協賛：創薬等先端技術基盤プラットフォーム事業 (BINDS)

日時：2025 年 11 月 8 日 (土) 14:00 ~ 17:45

会場：東京理科大葛飾キャンパス 講義棟 E303 教室
〒125-8585 東京都葛飾区新宿 6-3-1

交通アクセス：

https://www.tus.ac.jp/access/katsushika_campus/
キャンパスマップ：

<https://www.tus.ac.jp/tuslife/campus/katsushika/>

形式：東京理科大学葛飾キャンパスでの対面式と Zoom を利用したハイブリッド形式

Zoom での参加方法については、参加登録して下さった方にメールでご案内します。

プログラム：

<https://pf-form.kek.jp/tanpaku/chukyu/10th/program/>

14:00 ~ 14:05 はじめに (静岡県立大学 橋本博)

14:05 ~ 16:05 CCP4/Servalcat を用いた構造精密化
(東京大学先端科学技術研究センター

山下恵太郎)

チュートリアル (北海道大学薬学研究院

喜多俊介)

16:05 ~ 16:20 休憩

16:05 ~ 16:20 Recent updates to structural validation in
wwPDB OneDep system

wwPDB OneDep システムにおける構造検証の最新アップデート

(大阪大学タンパク質研究所/PDBj 于健)

16:50 ~ 17:20 ビームライン開発の最新状況

(KEK IMSS SBRC 引田理英)

17:20 ~ 17:40 総合討論

17:40 ~ 17:45 おわりに (KEK IMSS SBRC 千田俊哉)

18:00 ~ 懇親会

参加申し込み：

参加をご希望される方は、こちら (https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfput_YoJktjlNfqnw6TexLGDAgMquKzzL_2YwLDNPeLwViv/viewform) から参加登録を行ってください。参加登録の締め切りは、【9 月 28 日 (日)】とさせていただきます。

参加費：無料

懇親会：現地参加者で懇親会を開催いたします。

参加費等は追ってご連絡いたします。

代表世話人：橋本博 (静岡県立大学薬学部)

E-mail: hash-at-shizuoka-ken.ac.jp

(-at- を @ にしてお送りください)

2025 年度第 1 回 PF-UA 幹事会・運営委員会 議事録

日時：2025 年 6 月 27 日 (金)

16:00 - 18:00 (幹事会・運営委員会)

場所：Zoom 会議

出席者：

雨宮健太, 五十嵐教之, 帯名崇, 北島義典, 近藤寛, 齋藤智彦, 篠崎彩子, 鈴木真粧子, 武市泰男, 玉田太郎, 高橋嘉夫, 田中信忠, 谷田肇, 手塚泰久, 八方直久, 藤井健太郎, 船守展正, 森田剛, 姚永昭, 横谷明德, 吉田真明
委任者：朝倉清高, 阿部善也, 植草秀裕, 久保友明, 栗栖美菜子, 千田俊哉, 伏信進矢, 彦坂泰正, 米山明男, 山崎信哉

【挨拶】三重大学 姚永昭先生の運営委員就任に伴い、自己紹介を実施

【定足確認】(吉田 庶務幹事)

【会長挨拶】(近藤 会長)

【所長挨拶】(船守 所長)

【施設報告】(五十嵐 施設長)

【報告事項】

・庶務報告 (吉田 幹事)

PF-UA 学生論文賞について報告・議論を行い、承認した。

・会計報告 (田中 幹事)

2024 年度 PF-UA 会計最終報告と 2025 年度予算案を提示し、承認された。

・行事報告 (高草木・藤井 幹事)

2025 年度量子ビームサイエンスフェスタに関して報告

した。

- ・広報報告（植草 幹事）
KEK 外サーバーへ移行，UG ページ拡充，デザイン刷新などの PF-UA ホームページの更新方針を報告した。
- ・戦略・将来計画検討報告（横谷・高橋 幹事）
PF の将来計画や新 BL-12A の装置開発状況について報告した。
- ・推薦・選挙管理報告（山崎・栗栖 幹事）
次期会長選挙，次期運営委員会選挙の日程について報告した。
- ・共同利用報告（米山 幹事）
活動報告書と継続申請書兼趣意書の提出について報告した。
- ・教育報告（長坂 幹事）
「PF-UA サマースクール」の開催概要を報告した。

【今期の活動内容】

- ①「UG 活動の促進」
 - ・UG 主催の企画（講習会，研究会）の奨励。PF-UA が運営支援・資金サポート。
 - ・PFNews 中の「PF-UA だより」に 23 の UG の紹介記事を載せる。
 - ・UG のページの更新と web サイトの奨励
- ②「サマースクール」
 - ・第 3 回サマースクールを開催。ビデオ講義をシリーズとして公開する。
- ③「論文賞」
 - ・博士課程学生に 3 件を目安に授賞する。宣伝ポスターを作成・配布する。
- ④「HP の高度化」
 - ・ホームページをリニューアルする。PF-UA 関連のイベント広報，UG へのアクセス向上，UG ページの充実化，支援企業広告を進める。
- ⑤「PF 研究会（マルチビーム利用）」
 - 2 波長の BL-12 と 2 ビーム同時照射の BL-11 の共同利用開始にあたり，分野ごとにマルチビーム利用のサイエンスや R&D 課題を検討する。
- ⑥「PF ユーザー環境の向上」
 - ・実験ホールやユーザー施設の利用環境向上やビームタイム
 - ・旅費への要望の取りまとめを行う。QBSF でのユーザーへのサービス向上を進める。

【次回日程について】

第 2 回幹事会・運営委員会は 2025 年 10-11 月を予定

人事異動

	発令年月日	氏 名	現 職	旧 職
(辞職)	2025. 6. 30	UY, Mayrene Allam		物構研 放射光科学第二研究系 研究員

新人紹介

(着任)

武市泰男（たけいちやすお）



1. 2025 年 6 月 1 日
2. 物構研 新領域開拓室・准教授
3. 大阪大学大学院 工学研究科・助教
4. X線顕微分光, 統計解析
5. 一から学びなおします。
6. できるまであきらめない。
7. レゴブロック

藤井恵美（ふじいえみ）



1. 2025 年 6 月 1 日
2. 物構研 新領域開拓室・URA
3. 東京大学 産学連携推進課
4. 研究支援
5. よりよい研究環境づくりに貢献したい
と思います。

田崎保徳（たざきやすのり）



1. 2025 年 6 月 1 日
2. 物構研 放射光実験施設 光電子分光
グループ真空系チーム・研究員
3. 一般財団法人 材料科学技術振興財団
4. 表面科学・表面分析・触媒
5. わからないことがたくさんありますが、皆様のお役に
たてるように頑張ります。
6. 雨垂れ石を穿つ
7. 散策

阪東恭子（ばんどうきょうこ）



1. 2025 年 6 月 1 日
2. 物構研 放射光実験施設 光電子分光
グループ真空系チーム・研究員
3. 産業技術総合研究所・シニアスタッフ
(在職中)
4. 触媒化学
5. 超高真空実験をマスター出来るように頑張ります。
6. 人間万事塞翁が馬
7. 旅行

JASH, Chandrima（出身：India）



1. June 1, 2025
2. Researcher, SBRC, KEK
3. Research Scientist,
Dollons food products (P) Ltd.
4. Protein structure and dynamics
5. Studying structure of proteins using X-ray crystallography
and Cryo-EM
6. To contribute more to the field of Protein structure
7. Travelling, Singing, Cooking

砂口尚輝（すなぐちなおき）



1. 2025 年 7 月 1 日
2. 物構研 放射光実験施設・准教授
3. 東海国立大学機構 名古屋大学大学院
医学系研究科・准教授
4. 医用画像工学
5. ミスを恐れない。
7. 映画鑑賞

- | | | |
|--------------------------|---------------|-----------|
| 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） | | |

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

本機構では、下記のとおり教員を公募いたします。

記

公募番号 物構研25-2

1. 公募職種及び人員
教授(常勤): 1名(任期なし)
本機構の教員の職名は、教授、准教授、講師、研究機関講師、及び助教であるが、機構の性格から、大学における講座制とは異なる運営が行われる。本機構の教員の定年は63歳である。
2. 研究(職務)内容
大学共同利用機関である物質構造科学研究所では、放射光、中性子、ミュオン、低速陽電子の4種類の量子ビームを先端的かつ横断的に利用した物質・生命科学研究を推進している。
本公募の教授は、同研究所放射光科学第二研究系の材料科学研究部門の長として、同部門および関連部署のスタッフと共同で、X線吸収分光をはじめとする様々な実験手法を活用して、材料科学分野での新たな利用研究を先導する。また、そのために必要な実験・解析手法の高度化を進めるとともに、ビームライン関連の研究基盤の高度化や発展を主導する。勤務地はつくばキャンパスである。
より詳細な説明は以下を参照のこと。
<https://www2.kek.jp/imss/employment/IMSS25-2-j.html>
3. 応募資格
研究教育上の能力があると認められる者
4. 給与等
給与及び手当は本機構の規則による。(年俸制)
5. 勤務形態
原則として専門業務型裁量労働制を適用する。(みなし勤務時間:1日7時間45分)
6. 公募締切
2025年10月31日(金)正午必着
7. 着任時期
2026年4月1日以降のできるだけ早い時期
8. 選考方法
原則として面接選考とする。ただし、第一段階の審査として書類選考を行うことがある。
面接予定日:決定次第機構Webサイトに掲示します。(対象となる方には、おって詳細をお知らせします。)
9. 提出書類
(1) 履歴書: KEK指定様式(<https://www.kek.jp/ja/resume/> よりダウンロードしてください。)
※KEK指定様式以外の履歴書を使用する場合は、通常の履歴事項の後に必ず応募する公募番号 物構研 25-2(2件以上応募の場合はその順位)、推薦者(もしくは意見者)、電子メールアドレス及び、可能な着任時期を明記すること。
(2) 研究歴: 提出する論文別刷の研究の位置付けを含めること。
(3) 業績リスト: 以下の所定様式に従って作成すること。該当のないものは省略可。
 1. 査読付き原著論文リスト
・和文と英文は別葉とし、共著の論文については原則として共著者名を論文記載順にすべて記入すること。(ただし、共著者数が20名以上の場合は省略可。)また応募者の名前には下線をつけて示すこと。
・論文に整理番号を1からつけること。提出する論文別刷については、○印およびDOI情報を付すこと。
・著者、論文題目、論文誌名、巻数、発行年、ページ(始めと終わり)はもれなく記載すること。記載の順番は問わない。
 2. 総説、著書リスト
 3. その他の発表論文リスト(査読のない論文、会議録、紀要等)
 4. 国際会議等の招待講演リスト
 5. その他、外部資金獲得状況や受賞歴など参考となる業績
(4) 着任後の抱負(研究計画等を含む)
(5) 論文別刷: 主要なもの5編程度
(6) 履歴書に記載の推薦者(意見者)からの推薦書または参考意見書(宛名は物質構造科学研究所長 船守 展正とすること)
※上記の書類は、すべてA4判横書きとすること。
10. 書類送付
(1) 応募資料(「9. 提出書類」(1)~(5))
以下のURLから当機構公募管理システムにアクセスし、応募フォームに必要情報をご入力の上、提出書類をアップロードしてください。
【応募フォーム】 <https://kek.kobokanri.powerappsportals.com/ja-JP/oubo/?id=b92083da-a16e-f011-b4cb-6045bd674bef>
※応募に係るファイルは、PDFとし、「9. 提出書類」に記載している順に1つに結合して下さい(ファイルサイズは35MBが上限です)。
また、ファイル名は「公募番号_応募者名」.pdfとしてください。
※電子メールでのファイル添付による応募は受け付けることができませんので、ご注意ください。

※選考過程において、当機構公募管理システム<jini-kobokanri@a.kek.jp>から、応募フォームにご入力いただいた連絡先メールアドレスへ連絡を行います。上記メールアドレスが受信できるように設定をお願いします。
(2) 推薦書または参考意見書
推薦者ご自身により、以下の推薦フォームからPDFファイルにてご提出ください。
【推薦フォーム】 <https://kek.kobokanri.powerappsportals.com/ja-JP/suisen/?id=b92083da-a16e-f011-b4cb-6045bd674bef>
注) 上記(1)、(2)の各フォームでのアップロードが困難な場合、または、ご提出されてから数時間以内にメールが届かない場合、ご利用のメールサービスの受信設定をご確認の上、人事第一係 <jini1@ml.post.kek.jp> 宛ご連絡下さい。応募受付状況を確認しご連絡いたします。
11. 問い合わせ先
(1) 研究内容等について
放射光科学第二研究系 教授 木村正雄 TEL: 029-864-5608(ダイヤルイン) e-mail: masao.kimura@kek.jp
(2) 提出書類について
総務部人事・職員課人事第一係 TEL: 029-864-5118(ダイヤルイン) e-mail: jini1@ml.post.kek.jp
12. その他
(1) 本機構は、男女共同参画を推進しており、「男女共同参画社会基本法」の趣旨に則り、業績(研究業績、教育業績、社会的貢献等)及び人物の評価において優劣をつけがたい最終候補者(男女)がいた場合、女性を優先して採用します。
男女共同参画推進室(<http://www2.kek.jp/geo/>)
(2) 仕事と家庭生活の両立を図ることなどを目的とした在宅勤務制度があります。

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

本機構では、下記のとおり教員を公募いたします。

記

公募番号 物構研 25-5

1. 公募職種及び人員
特任助教(常勤): 1名(単年度契約で最長 2027 年 3 月末まで)
本機構の教員の職名は、教授、准教授、講師、研究機関講師、及び助教であるが、機構の性格から、大学における講座制とは異なる運営が行われる。
※契約の更新は次により判断する。
(1)勤務成績、勤務態度 (2)労働者の能力 (3)契約期間満了時の業務量 (4)従事している業務の必要性 (5)予算状況
 2. 研究(職務)内容
大学共同利用機関である物質構造科学研究所では、放射光、中性子、ミュオン、低速陽電子の4種類の量子ビームを先端的かつ横断的に利用した物質・生命科学研究を推進している。
本公募の特任助教は、同研究所放射光科学第二研究系の構造生物学研究部門の特任助教として、同部門および関連部署のスタッフと共同で、日本医療研究開発機構(AMED)の創薬等先端技術支援基盤プラットフォーム(BINDS)事業において、主に in situ データ測定の実験・解析手法の高度化を進める。勤務地はつくばキャンパスである。
より詳細な説明は以下を参照のこと。
<https://www2.kek.jp/imss/employment/IMSS25-5-j.html>
 3. 応募資格
研究教育上の能力があると認められる者
 4. 給与等
給与及び手当は本機構の規則による。(年俸制)
 5. 勤務形態
原則として専門業務型裁量労働制を適用する。(みなし勤務時間:1日7時間45分)
 6. 公募締切
2025年9月1日(月)正午必着
 7. 着任時期
採用決定後できるだけ早い時期
 8. 選考方法
原則として面接選考とする。ただし、第一段階の審査として書類選考を行うことがある。
面接予定日:決定次第機構 Web サイトに掲示します。(対象となる方には、おって詳細をお知らせします。)
 9. 提出書類
(1) 履歴書: KEK 指定様式 (<https://www.kek.jp/a/resume/> よりダウンロードしてください。)
※KEK 指定様式以外の履歴書を使用する場合は、通常の履歴事項の後に必ず応募する公募番号 物構研 25-5 (2件以上応募の場合はその順位)、推薦者(もしくは意見者)、電子メールアドレス及び、可能な着任時期を明記すること。
(2) 研究歴: 提出する論文別刷の研究の位置付けを含めること。
(3) 業績リスト: 以下の所定様式に従って作成すること。該当のないものは省略可。
 1. 査読付き原著論文リスト
・和文と英文は別葉とし、共著の論文については原則として共著者名を論文記載順にすべて記入すること。(ただし、共著者数が 20 名以上の場合は省略可。)また応募者の名前が下線をつけて示すこと。
・論文に整理番号を1からつけること。提出する論文別刷については、○印および DOI 情報を付すこと。
・著者、論文題目、論文誌名、巻数、発行年、ページ(始めと終わり)はもれなく記載すること。記載の順番は問わない。
 2. 総説、著書リスト
 3. その他の発表論文リスト(査読のない論文、会議録、紀要等)
 4. 国際会議等の招待講演リスト
 5. その他、外部資金獲得状況や受賞歴など参考となる業績
 - (4) 着任後の抱負(研究計画等を含む)
 - (5) 論文別刷: 主要なものの3編程度
 - (6) 履歴書に記載の推薦者(意見者)からの推薦書または参考意見書(宛名は物質構造科学研究所長 船守 展正とすること)
※上記の書類は、すべてA4判横書きとすること。
10. 書類送付
(1) 応募資料(「9. 提出書類」(1)~(5))
以下の URL から当機構公募管理システムにアクセスし、応募フォームに必要情報をご入力の上、提出書類をアップロードしてください。
【応募フォーム】 <https://kek.kobokanri.powerappsportals.com/ja-JP/oubo/?id=9028d608-d970-f011-b4cc-6045bd674bef>
※応募に係るファイルは、PDF とし、「9. 提出書類」に記載している順に1つに結合して下さい(ファイルサイズは 35MB が上限です)。
また、ファイル名は“公募番号_応募者名”.pdf としてください。
※電子メールでのファイル添付による応募は受け付けることができませんので、ご注意ください。
※選考過程において、当機構公募管理システム jini-kobokanri@a.kek.jp から、応募フォームにご入力いただいた連絡先メールアドレスへ連絡を行います。上記メールアドレスが受信できるように設定をお願いします。
(2) 推薦書または参考意見書
推薦者ご自身により、以下の推薦フォームから PDF ファイルにてご提出ください。
【推薦フォーム】 <https://kek.kobokanri.powerappsportals.com/ja-JP/suisen/?id=9028d608-d970-f011-b4cc-6045bd674bef>

注) 上記 (1)、(2) の各フォームでのアップロードが困難な場合、または、ご提出されてから数時間以内にメールが届かない場合、ご利用のメールサービスの受信設定をご確認の上、人事第一係 jini1@ml.post.kek.jp 宛ご連絡下さい。応募受付状況を確認しご連絡いたします。
11. 問い合わせ先
(1) 研究内容等について
放射光科学第二研究系 教授 千田俊哉 TEL: 029-879-6178(ダイヤルイン) e-mail: toshiya.senda@kek.jp
(2) 提出書類について
総務部人事・職員課人事第一係 TEL: 029-864-5118(ダイヤルイン) e-mail: jini1@ml.post.kek.jp
12. その他
(1) 本機構は、男女共同参画を推進しており、「男女共同参画社会基本法」の趣旨に則り、業績(研究業績、教育業績、社会的貢献等)及び人物の評価において優劣をつけがたい最終候補者(男女)がいた場合、女性を優先して採用します。
男女共同参画推進室 (<http://www2.kek.jp/geo/>)
(2) 仕事と家庭生活の両立を図ることなどを目的とした在宅勤務制度があります。

2025 年度量子ビームサイエンスフェスタ (第 17 回 MLF シンポジウム / 第 43 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 梅垣いづみ (KEK/ 物質構造科学研究所)
副委員長 大東琢治 (KEK/ 物質構造科学研究所)

2025 年度量子ビームサイエンスフェスタ (第 17 回 MLF シンポジウム / 第 43 回 PF シンポジウム) を 2026 年 3 月 11 日 (水) ~ 13 日 (金) に水戸市民会館にて現地開催の予定です (3 月 11 日 PF シンポ, 3 月 12 日 サイエンスフェスタ, 3 月 13 日 MLF シンポ)。

このシンポジウムは、施設側スタッフ、ユーザーの皆様が一堂に会することのできる機会ですので、是非ご参加下さいますようお願い申し上げます。

詳細が決まり次第ホームページや PF ニュース等で皆様にお知らせ致します。HP はこちらです。

<https://www2.kek.jp/imss/qbsf/2025/index.html>

Photon Factory Activity Report 2025 ユーザーレポート執筆のお願い

PFACR 2025 編集委員長 小澤健一 (KEK 物構研)

PF では、施設の活動報告の一環として毎年 Photon Factory Activity Report (PFACR) を公開しています。これは当該年度に実施された実験課題の結果報告集 (ユーザーレポート) であり、広く国内外に PF と SPF (低速陽電子実験施設) の研究活動を伝えるものです。

皆様のご協力により、2024 年度 PFACR の編集作業は順調に進み、2025 年秋に公開される予定です。現在は、2025 年度版である PFACR の原稿を受け付けております。つきましては、皆様が 2025 年度に PF、SPF で行った成果をお送り下さるようお願い申し上げます。2025 年度の 1 年間に実施した実験について寄稿して頂くのが基本ですが、データ解析に時間を要することなどが考えられますので、2024 年度以前に実施した実験の報告も歓迎します。

PFACR は、研究活動に関する評価を PF、SPF が受ける際の重要な物差しの一つであり、皆様の寄稿はユーザー支援や研究環境の改善に繋がります。積極的にご執筆頂ければ幸いです。また、このユーザーレポートは、2014 年度より共同利用実験課題の終了届を兼ねることになりましたので、課題責任者は一課題につき一報以上をご提出いただくようお願いします。

ユーザーレポートの原稿や電子ファイルの準備・投

稿要領は PFACR2025 のホームページ (英語ページ: <https://www2.kek.jp/imss/pf/eng/science/publ/acr/2025/acr-submission-en.html>, 日本語ページ: https://www2.kek.jp/imss/pf/science/publ/acr/2025/acr_submission_jp.html) に掲載しておりますのでご覧ください。執筆は英語もしくは日本語をお願いします。

<ユーザーレポート提出締切: 2026 年 6 月 30 日 (火)>

第 4 回フォトンファクトリー同窓会 講演会開催のお知らせ

フォトンファクトリー同窓会会長 太田俊明

フォトンファクトリー同窓会では、第 4 回 PF 同窓会講演会をフォトンファクトリーと共催で 12 月 13 日 (土) 午後にオンサイト (KEK キャンパス内) とオンラインのハイブリット形式にて開催いたします。また、午前中は PF 見学会、講演会後には懇親会も予定しています。

同窓会会員以外の方も参加していただけますので、奮ってご参加いただきますようお願いいたします。必要に応じて KEK 宿泊施設の利用も可能です。

主催: フォトンファクトリー同窓会

共催: フォトンファクトリー

開催日時: 2025 年 12 月 13 日 (土) 午後

開催方式: オンサイト (KEK キャンパス内) とオンライン

講演プログラム、参加申込方法については、別途、お知らせいたします。

問い合わせ先: フォトンファクトリー同窓会事務局

Email: pfobog-at-pfiqst.kek.jp

(-at- を @ にしてお送りください)

KEK 一般公開のお知らせ

一般公開実行委員会放射光実験施設
丹羽尉博, 君島堅一

今年度の KEK 一般公開は 9 月 23 日 (火・祝) に開催されます。今年も「加速器だから見える世界。」をテーマに、つくばキャンパスの 14 の施設が公開されます。フォトンファクトリーも、PF 実験ホールを中心に複数の展示・体験型企画を予定しています。PF で行われている実験を分かりやすく紹介する予定です。現在建設が進められてい

る新 BL-11 も公開されます。また、実験ホールだけでなく蓄積リングなど、PF での実験経験がある人にとっても、通常は立入出来ない場所を見学することができます。さらに、量子マルチビーム施設計画に関する展示、低速陽電子や、東海キャンパスでの中性子やミュオンを使った研究を紹介する物構研の展示もあります。つくばキャンパス全体では、SuperKEKB、Belle II 検出器など、普段は見る事ができない施設や装置などを間近で見ながら、研究者が分かりやすく説明してくれる企画が多数計画されています。施設公開と連動した企画講演も開催されます。物構研の企画講演として、PF ユーザーの東京大学 高橋嘉夫先生による「放射光を用いた分子地球化学が、宇宙・地球・環境・生命の謎を解き明かす。」が予定されています。

事前予約等はありませんので、ご興味のある方は是非ご参加ください。詳細は、KEK 一般公開の特設ページ <https://www2.kek.jp/openhouse/2025/> をご参照ください。

また、同じ日に一般公開が開催される産業技術総合研究所とのコラボレーション企画で、ニコニコ生放送による PF 実験ホールからの中継が企画されていますので、来訪が難しい方はこちらをご検討ください。

防災・防火訓練のお知らせ

放射光実験施設 防火・防災担当
松岡亜衣、野澤俊介、長橋進也

高エネルギー加速器研究機構の本年度の防災・防火訓練が **2025 年 11 月 4 日（火）** に実施されます（予備日は 11 月 13 日）。

訓練では、緊急地震速報が発令された場合の対処や、地震発生後の機構指定避難場所への避難・安否確認等を行います。本年度の訓練日は PF はユーザー運転、PF-AR はユーザー運転開始前の立ち上げ中の予定です。予備日に延期となった場合は PF はユーザー運転、PF-AR はマシンスタディを予定しています。訓練では避難の際、MBS を閉じさせていただきますので、約 1 時間実験ができなくなります。また実験準備などで来所している方々にも、作業を中断し訓練への参加をお願いしております。

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

なお、機構指定避難場所は PF ニュース裏表紙に掲載されていますのでご確認ください。

2026 年度前期放射光共同利用実験課題公募について

放射光実験施設運営部門 君島堅一、宇佐美徳子

2026 年度前期共同利用実験課題（G 型、S2 型、T 型および RD 型）の公募は、10 月上旬から受付開始し、11 月中旬締切の予定です。詳しいことは PF 「共同利用実験課題申請」 ページ <https://www2.kek.jp/imss/pf/use/proposal/> をご覧下さい。この公募から、課題申請書の様式が改訂されます。申請にあたっては、今後公開される「募集要項」および「課題申請書の作成について」を参照下さいますようお願い申し上げます。なお、緊急重要課題（U 型）、初心者型（P 型）は随時受付となっています。

2026 年度前期 フォトンファクトリー研究会の募集

放射光実験施設長 五十嵐教之

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 2026 年 4 月～9 月
2. 応募締切日 2025 年 12 月 19 日（金）
[年 2 回（前期と後期）募集しています]
3. 応募書類記載事項（A4 判、様式任意）
 - (1) 研究会題名（英訳を添える）
 - (2) 提案内容（400 字程度の説明）
 - (3) 提案代表者氏名、所属及び職名（所内、所外を問わない）
 - (4) 世話人氏名（所内の者に限る）
 - (5) 開催を希望する時期
 - (6) 参加予定者数及び参加が予定されている主な研究者の氏名、所属及び職名
4. 応募書類送付先（データをメールに添付して送付）
放射光実験施設 PF 事務局
Email: pf-office-at-pfiqst.kek.jp
（-at- を @ にしてお送りください）

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 て出版していただきます。

予 定 一 覧

2025 年

- 9 月 11 ～ 12 日 第 17 回日本放射光学会 放射光基礎講習会 ―放射光データ分析の基礎から最先端まで―
(あいちシンクロトロン光センター)
- 9 月 14 ～ 16 日 第 28 回 XAFS 討論会 (つくばキャンパス小林ホール)
- 9 月 23 日 KEK 一般公開
- 10 月 4 日 大学共同利用機関シンポジウム「大学共同利用機関って何?」(国際日本文化研究センター)
- 10 月 10 日 PF 2025 年度第二期ユーザー運転開始
- 10 月 10 ～ 11 日 第 10 回 文理融合シンポジウム 量子ビームで歴史を探る ―加速器が紡ぐ文理融合の地平―
(国立科学博物館 上野本館 日本館 講堂)
- 10 月 19 ～ 25 日 The Asia-Oceania Forum for Synchrotron Radiation Research (AOFSRR) School 2025
- 11 月 4 日 防災・防火訓練 (つくばキャンパス)
- 11 月 7 日 PF-AR 2025 年度第二期ユーザー運転開始
- 11 月 8 日 第 10 回タンパク質結晶構造解析中級者講習会 (東京理科大学葛飾キャンパス / Zoom)
- 12 月 13 日 第 4 回フォトンファクトリー同窓会講演会
(オンサイト (つくばキャンパス) とオンラインのハイブリット形式)
- 12 月 19 日 2026 年度前期フォトンファクトリー研究会公募締め切り
- 12 月 24 日 PF, PF-AR 2025 年度第二期ユーザー運転終了

2026 年

- 1 月 7 ～ 9 日 第 39 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム (東北大学百周年記念会館川内萩
ホールおよび仙台国際センター・展示棟)
- 1 月 13 ～ 14 日 PF-AR 停電
- 3 月 11 ～ 13 日 2025 年度量子ビームサイエンスフェスタ (第 17 回 MLF シンポジウム / 第 43 回 PF シンポジウム)
(水戸市民会館)

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

運転スケジュール(Sep. ~Dec. 2025)

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

9月	PF	PF-AR	10月	PF	PF-AR	11月	PF	PF-AR	12月	PF	PF-AR
1(月)			1(水)			1(土)			1(月)		
2(火)			2(木)			2(日)		STOP	2(火)	HB	M
3(水)			3(金)	STOP		3(月)	E		3(水)	(B) HB	
4(木)			4(土)			4(火)			4(木)		
5(金)			5(日)			5(水)	B		5(金)		
6(土)			6(月)			6(木)	M	T/M	6(土)		
7(日)			7(火)			7(金)			7(日)	HB	E (6.5GeV)
8(月)			8(水)	T/M		8(土)			8(月)		
9(火)			9(木)			9(日)	E	E (5GeV)	9(火)		
10(水)			10(金)			10(月)			10(水)	(B) HB	B (6.5GeV)
11(木)			11(土)			11(火)			11(木)	M	
12(金)			12(日)	E		12(水)	B	B	12(金)		
13(土)			13(月)			13(木)		M	13(土)		
14(日)			14(火)			14(金)			14(日)	HB	E (6.5GeV)
15(月)	STOP	STOP	15(水)	B	STOP	15(土)			15(月)		
16(火)			16(木)			16(日)	E	E (5GeV)	16(火)		
17(水)			17(金)			17(月)			17(水)	(B) HB	
18(木)			18(土)			18(火)			18(木)		M
19(金)			19(日)	E		19(水)	B	B (5GeV)	19(金)		
20(土)			20(月)			20(木)	M		20(土)	HB	E (6.5GeV)
21(日)			21(火)			21(金)			21(日)		
22(月)			22(水)	B		22(土)			22(月)		
23(火)			23(木)	M		23(日)	E	E (5GeV)	23(火)		
24(水)			24(金)			24(月)			24(水)		
25(木)			25(土)			25(火)			25(木)		
26(金)			26(日)	E		26(水)	B	B (5GeV)	26(金)		
27(土)			27(月)			27(木)	M	M	27(土)	STOP	STOP
28(日)			28(火)			28(金)			28(日)		
29(月)			29(水)	B		29(土)	HB	E (5GeV)	29(月)		
30(火)			30(木)			30(日)			30(火)		
			31(金)	E					31(水)		

スケジュールは変更されることがありますので、最新情報はPFホームページ(<https://www2.kek.jp/imss/pf/>)の
 「PFの運転状況／長期スケジュール」(<https://www2.kek.jp/imss/pf/apparatus/schedule/>) ご覧ください。

第 39 回日本放射光学会年会・

放射光科学合同シンポジウム（JSR2026）開催要項

最新情報は JSR2026 ウェブサイトを参照してください。

（＊ウェブサイトは 8 月 18 日（月）公開予定です）

<https://pub.conf.it.atlas.jp/ja/event/jssrr2026>



1. 開催日 2026 年 1 月 7 日（水）、8 日（木）、9 日（金）
2. 場所 東北大学百周年記念会館 川内萩ホール（1 日目）（宮城県仙台市青葉区川内 40）
仙台国際センター 展示棟（2・3 日目）（仙台市青葉区青葉山無番地）
（懇親会会場：ホテルメトロポリタン仙台（宮城県仙台市青葉区中央一丁目 1 番 1 号））
3. プログラム要項
 - ・ 7 日午前に企画講演，午後に総会，各賞の受賞講演を行う予定です。
 - ・ 8 日と 9 日に企画講演，口頭発表，ポスター発表，施設報告，企業展示を行う予定です。
 - ・ 8 日の夜に懇親会を行う予定です。
 - ・ プログラムおよび予稿集は JSR2026 ウェブサイトで公開する予定です。
 - ・ 講演，発表，企業展示の詳細は追ってお知らせします。
 - ・ 会期中は託児室が利用できます（無料，要事前申込）。詳細は JSR2026 ウェブサイトをご確認ください。

4. 参加費

区分		早期登録 (11 月 30 日までに支払)	参加登録 (12 月 1 日以降に支払)
一般	日本放射光学会会員	6,000 円	7,000 円
	共催団体（特別賛助団体）会員・職員	7,000 円	8,000 円
	共催団体（上記以外）会員・職員	8,000 円	9,000 円
	非会員	12,000 円	13,000 円
学生	日本放射光学会会員	3,000 円	4,000 円
	共催団体会員	3,000 円	4,000 円
	非会員	4,000 円	5,000 円
懇親会	一般	7,000 円	8,000 円
	学生	3,000 円	4,000 円

- ・ 参加登録は JSR2026 ウェブサイトで受け付けます（受付期間：2025 年 8 月 18 日（月）～2026 年 1 月 9 日（金））。
- ・ 発表を予定している方は，発表申込み時に参加登録をしてください。

- オンライン配信の聴講のみでの参加の場合も、同じくウェブサイトから参加登録を行ってください。
- 参加登録の際、参加費の支払いを済ませることをお勧めします。
- 懇親会費は参加費の支払いとは別に行えますが、なるべく同時にしていただけるようお願いします。
- 11月30日までに事前の支払い手続きを行わない場合は、通常の参加費での支払いをお願いします。早期登録にご協力をお願いします。
- 支払いはクレジットカード払い、銀行振込が可能です。事務処理の簡素化のため、原則としてクレジットカードでのお支払いにご協力をお願いいたします。なお、12月1日以降はクレジットカード払いのみとさせていただきます。
- 参加をキャンセルされた場合の返金はいたしません。

5. 発表者資格

日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウムの口頭発表・ポスター発表の発表者（口頭発表の場合は登壇者、ポスター発表の場合は説明者）は、①日本放射光学会会員、または、②共催団体（特別賛助団体）・共催団体（それ以外）の会員・職員に限りま。

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

6. 発表申込みについて

- 受付開始：2025年8月18日（月）
- 申込締切：2025年9月30日（火）
- 申込方法：JSR2026 ウェブサイトを通して、参加登録、発表申込、予稿原稿提出を行ってください。詳細はウェブサイトにてお知らせします。
- ネットワークトラブル回避のため、締切日直前の申込みは避けてください。
- 発表形式には口頭とポスターがあります。希望される発表形式を選択してください。
- 講演番号：2025年11月に電子メールで発表申込者に通知します。

7. 予稿原稿について

- PDF ファイルで作成の上、発表申込の際に投稿してください。
- 予稿原稿の形式は、A4 縦置きで、発表 1 件につき 1 ページです。
- JSR2026 ウェブサイトからテンプレートをダウンロードして、原稿を作成してください。
- 文字化けを避けるために必ずフォントを埋め込んで PDF ファイルを作成してください。

8. プログラムの掲載

- 2025年11月にJSR2026 ウェブサイト上に掲載します。
- 日本放射光学会誌「放射光」第38巻6号（2025年11月末発行）にプログラム（一部）を掲載します。

9. 企画講演の公募

企画講演を公募します。形式や応募先・締切等は以下を参照ください。

- 応募資格：日本放射光学会会員

- 時間配分：趣旨説明を含めて全体で約 150 分の企画講演を 2~3 件公募します。
- 企画講演はオンライン配信を実施します。
- 企画提案者には、講演の最初に趣旨説明と会期終了後の報告書の提出をお願いします。
- 応募先：第 39 回放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム事務局 (jsr2026@jssrr.jp) 宛に電子メールで、①企画講演タイトル、②提案理由 (200 字程度)、③講演者および時間配分を明記し、応募してください。
- 応募締切：2025 年 8 月 31 日 (日)

10. 会場へのアクセスのご案内

○公共交通機関を利用する場合

仙台市営地下鉄東西線 国際センター駅より徒歩 1 分

○車を利用する場合

東北自動車道「仙台宮城 IC」から約 10 分

(国際センター地下駐車場は工事のため利用出来ません。せんだい青葉山交流広場駐車場 (有料)、または近隣の有料駐車場をご利用ください。)

○懇親会会場 (ホテルメトロポリタン仙台) へのアクセス

JR 仙台駅西口から徒歩 1 分、または地下鉄仙台駅南 6 番出口を経由すると 1F 正面玄関に着きます。



国際センター展示棟



ホテルメトロポリタン仙台



11. 主催 第 39 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム組織委員会

共催 日本放射光学会 (主幹)、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構、高輝度光科学研究センター、一般財団法人光科学イノベーションセンター、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、東京大学物性研究所軌道放射物性研究施設、大阪大学蛋白質研究所、公益財団法人科学技術交流財団あいしシンクロトロン光センター、九州大学シンクロトロン光利用研究センター、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、佐賀県立九州シンクロトロン光研究センター、佐賀大学シンクロトロン光応用研究センター、自然科学研究機構分子科学研究所極端紫外光研究施設、特定放射光施設ユーザー協同体、名古屋大学シンクロトロン光研究センター、日本原子力研究開発機構物質科学研究センター、日本大学電子線利用研究施設、広島大学放射光科学研究所、兵庫県立大学高度産業科学技術研究所、PF ユーザーアソシエーション (PF-UA)、VUV・SX 高輝度光源利用者懇談会、UVSOR 利用者懇談会、理化学研究所放射光

12. 組織委員会（共催団体からの推薦者と役職指定のメンバーで構成されています）

朝倉清高（立命館大 SR），足立伸一 [放射光学会会長（KEK）]，伊藤孝寛（UVSOR），今園孝志 [年会会計担当（QST）]，岩澤英明 [日本放射光学会行事幹事・組織委員長（QST）]，大石泰生（JASRI），岡島敏浩（あいち SR），河本正秀（SAGA-LS），木村真一（VUV・SX 懇），解良聡（分子研），杉山武晴（九州 SR），高橋幸生（SRIS），高橋修（HiSOR），高橋和敏（佐賀大 SR），高橋正光 [実行委員長（QST）]，田淵雅夫（名大 SR），為則雄祐 [放射光学会会計幹事（都立大）]，津田泰孝（JAEA），中尾裕則（KEK），中川敦史（阪大蛋白研），中村哲也（PhoSIC），永村直佳（SpRUC），早川恭史（LEBRA），原田哲男（兵庫県立大高度研），藤井健太郎（PF-UA），松田巖（東大物性研），宮脇淳 [プログラム委員長（QST）]，山本雅貴（理研）

13. プログラム委員会

朝倉大輔（産総研），雨宮健太（KEK），五十嵐教之（KEK），石井祐太（NIMS），稲田康宏（立命館大），入澤明典（立命館大），岩澤英明 [日本放射光学会行事幹事・組織委員長（QST）]，岩山洋士（UVSOR），上島考太（QST），上野哲郎（QST），大坂泰斗（理研），加藤健一（理研），片山哲夫（JASRI），北村未歩（QST），黒田健太（広島大），今園孝志 [年会会計担当（QST）]，佐藤眞直（JASRI），瀬戸山寛之（九州 SR），仙波泰徳（JASRI），高橋正光 [実行委員長（QST）]，高山裕貴（東北大），竹内晃久（JASRI），谷田肇（JAEA），中山耕輔（東北大），間瀬一彦（KEK），松尾龍人（広島国際大），宮脇淳 [プログラム委員長（QST）]，水牧仁一朗（熊本大），村尾玲子（日本製鉄），山根宏之（PhoSIC），山本達（東北大），湯川龍（東北大），藤井健太郎（QST），堀川裕加（山口大），全炳俊（京大）

14. 実行委員会

安居院あかね（QST），虻川匡司（東北大），今園孝志 [年会会計担当（QST）]，岩澤英明 [日本放射光学会行事幹事・組織委員長（QST）]，上島考太（QST），大石泰生 [実行副委員長（JASRI）]，蟹江澄志（東北大），北村未歩（QST），木村洋昭（QST），佐々木拓生（QST），菅大暉（JASRI），高橋正光 [実行委員長（QST）]，竹尾陽子（東京大），中山耕輔（東北大），西堀麻衣子（東北大），堀尾眞史（東京大），堀場弘司 [実行副委員長（QST）]，宮脇淳 [プログラム委員長（QST）]，山根宏之（PhoSIC），山本航平（QST），山本達（東北大），湯川龍（東北大），渡邊真史（東北大）

15. 会期中の会合等の開催について

各施設の利用者団体の活動・成果報告・将来構想の検討のために，会合の開催を希望される団体は，事務局にご相談ください。なお，共催団体として登録されている利用者懇談会の開催日程につきましてはすでに決定しております。その他の施設利用者団体で会合の開催を希望される場合は，11月28日（金）までに，以下の情報をメールにて JSR2026 事務局（E-mail: jsr2026@jssrr.jp）にお知らせください。なお，会議室に限りがあるため，ご希望に添えない場合がありますのでご了承ください。

メール件名：JSR2026 会合申込み（会合名）

メール記載事項（本文ベタ打ちでも添付ファイルでも構いません）：

会合名，希望日，希望時刻，参加人数，代表者連絡先（所属，氏名，E-mail），備考・要望（あれば）

《問い合わせ先》第 39 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム事務局

〒530-0001 大阪市北区梅田 1 丁目 11 番 4 号 大阪駅前第 4 ビル 9 階 923-1121 号

オフィス・プランシュ株式会社内

TEL：080-4568-4221 E-mail：jsr2026@jssrr.jp

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、宇佐美徳子

2025年7月28日（月）に、第67回放射光共同利用実験審査委員会（PF-PAC）全体会議が、ハイブリッド会議形式で開催され、課題審査と放射光実験施設報告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

2025年5月9日に締め切られた2025年度後期共同利用実験課題公募には、S2型2件とG型183件の実験課題申請がありました（その後1件が取り下げ）。審査の結果、S2型1件とG型169件が採択、G型8件が条件付き採択、G型5件が不採択となりました。採択課題は別表に示す通りです。博士後期課程相当の大学院生を実験責任者とする課題は5件の申請がありました。

今回から募集が開始されたRD課題（開発研究多機能ビームライン（BL-11）を利用する実験）については、2件の申請があり、2件が採択されました。

条件付き採択課題は、申請者からの補足説明に関して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。

不採択となった課題は、学問的価値について申請書から十分に読み取れない、あるいは実行可能性について実験ステーション担当者から疑問が提示されたものです。課題申請前に実験の技術的な問題について解らないことがある場合は、PF（実験ステーション担当者もしくは利用相談窓口）にお問い合わせください。また、申請書類やContact Person in Japan (CPJ)の不備による不採択がありました。申請前に募集要項を十分にご確認ください。

また、放射光利用を含む物構研マルチプローブ課題の審査も行われ、PF-PACで審議される放射光および低速陽電子利用に関してはスタンダードタイプ1件が採択と判断されました。

2. 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）

- ・共同利用ユーザー向け旅費支給について、量子マルチビーム計画について（船守物構研所長）
- ・放射光実験施設報告（五十嵐実験施設長）
スケジュール、人事異動、2025年度Ⅱ期の運転計画、共同利用ユーザーへの旅費支給、課題申請書の改訂、BL-11の建設・作業協力依頼、寄付金のお願ひ、

AOFSRR school 2025の開催予定、PF同窓会の予定について報告がありました。

- ・前回委員会以降に審査されたP型及びU型課題
P型課題10件とU型課題1件が採択されたこと、P型課題1件が条件付き採択とされたことが報告されました。
- ・PF課題実施状況（2025年度第1期）
- ・ユーザーグループ運営ステーションについて
- ・2025年度後期PF研究会については申請がなかったことが報告されました。

協議事項（抜粋）

- ・共同利用ユーザー向け旅費支給について、意見交換されました。
- ・次回PF-PAC全体会議は9月の開催を予定しています。

2025 年度後期放射光共同利用実験採択課題一覧

課題名等は申請時のものです。＊印は条件付き採択課題

課題番号	課 題 名	所属	実験責任者	ビームライン
S2型				
2025S2-003	軟X線吸収分光法による固液界面上の化学反応のオペランド計測	分子科学研究所	長坂 将成	13A/B, 16A, 19A/B, 7A
G型 第1分科				
2025G502	還元性固相エピタキシャル成長したV ₂ O ₅ 薄膜の構造・電子相転移挙動の観測	東京科学大学	吉松 公平	4C, 8A, 2A/B
2025G510	量子臨界点近傍の重い電子系の動的ブランクスケール	大阪大学	木村 真一	28A/B
2025G518	熱履歴による模擬廃棄物ガラス構造への影響評価研究	原研機構	永井 崇之	27A, 27B
2025G523	共鳴X線散乱によるカゴメ金属におけるループ電流秩序の直接観測	東京大学	HIRSCHBERG ER Maximilian	12A
2025G532	強相関酸化物におけるアニオンドーピングの効果と化学結合状態の変化	京都大学	高津 浩	12A
2025G535	全反射高速陽電子回折を用いたビスマセンの構造決定	原研機構	深谷 有喜	低速陽電子
2025G536	マルチフェロイック特性を示す鉄酸フッ化物の電子状態と磁気構造の解明	お茶の水女子大学	近松 彰	16A, 2A/B
2025G538	光電子分光法によるイオン液体の電子状態の解明	上智大学	星野 正光	7A, 12A, 20A, 13A/B, 2A/B
2025G539	マイクロARPESによる単結晶(InGaO ₃) _m (ZnO) _n およびそのSn/Zn置換系の電子構造研究	東京理科大学	齋藤 智彦	28A/B, 13A/B
2025G546	蓄電池酸化物正極における酸素脱離現象の解明	東海国立大学機構 名古屋大学	中村 崇司	7A
2025G549	気相生体構成分子の高分解能光電子分光実験	上智大学	星野 正光	7A, 20A, 28A/B, 13A/B, 2A/B
2025G551	窒化物コンビナトリアル光電子分光の実現	東京科学大学	相馬 拓人	2A/B
2025G559	軟X線発光分光によるRETM金属ガラスの温度サイクルによる若返りのメカニズムの解明	島根大学	細川 伸也	13A/B
2025G564	共鳴軟X線散乱法による複層高分子膜の高精度膜厚計測	自然科学研究機構	岩山 洋士	12A
2025G565	放射光顕微分光を用いたペロブスカイト型遷移金属酸化物における電子相分離状態の解明	東京理科大学	澤田 晏伯	4C, 28A/B, 13A/B, 19A/B
2025G573	五員環炭素と共ドーブ構造による酸素還元活性点の電子状態設計とNEXAFS解析	北海道大学	武安 光太郎	7A
2025G577	共鳴X線散乱によるゼオライト中のAlサイト分布の同定	高輝度光科学研究センター	山田 大貴	4C, 12A, 16A, 19A/B
2025G580	酸化処理による高炭化度炭並びにオイルサンドの脱硫	秋田大学	加藤 貴宏	12A
2025G581	歪んだカゴメ格子ボリトリアジンイミドの電子構造の直接観測	東京理科大学	磯部 桃花	28A/B, 13A/B
2025G582	レドックスフロー電池電解液の高性能化に向けた電子状態解析	産総研	朝倉 大輔	2A/B
2025G586	ナノ結晶化による金属絶縁体転移と磁気・構造転移の分離可能性の探究	佐賀大学	石渡 洋一	16A, 13A/B, 2A/B
2025G599	波長6.x nm用反射多層膜の成膜条件探索	東北大学	江島 丈雄	12A, 20B
2025G601	ボジトロニウムの3次元レーザー冷却と精密分光	東京大学	吉岡 孝高	低速陽電子
2025G603	XAFSによる元素のスペシエーション分析から推定するC型小惑星中の物質形成過程	東京大学	高橋 嘉夫	9A, 15A1, 19A/B, 4A
2025G604	全反射高速陽電子回折による表面原子構造解析での虚数散乱因子の検討	東北大学	花田 貴	低速陽電子
2025G606	ボジトロニウム原子干渉計の実現	東京大学	周 健治	低速陽電子
2025G607	X線ラマン散乱による巨大誘電物質の電子構造の研究	弘前大学	手塚 泰久	7C, 16A, 13A/B, 2A/B
2025G608	キラリティ制御された螺旋磁性体のX線磁気円二色性	東北大学	坂本 祥哉	16A
2025G612	モアレ超格子構造における新奇電子構造の解明	電気通信大学	坂野 昌人	28A/B
2025G613	STXMIによるリチウムイオン電池電極上の化学状態分布の観察	産総研	朝倉 大輔	19A/B
2025G615	鉄系超伝導体Fe(Te,S)系の集光型角度分解光電子分光	名古屋大学	下志万 貴博	28A/B
2025G616	Investigation of the Catalytic Mechanism of Transition Metal Single Atoms for Zinc-Iodine Batteries Using Soft X-ray Spectroscopy	RMIT University	Yameng Fan	16A
2025G618	誘導光放出抑制下におけるシンチレーター軟X線励起発光の時間分解評価	東北大学	江島 丈雄	12A, 13A/B, 2A/B, 19A/B
2025G635	超伝導検出器による軟X線高エネルギー分解能XASの試み	広島大学	中島 伸夫	12A, 13A/B
2025G637	X線磁気円二色性の装置開発と磁気光学総和則の実証	東京大学	岡林 潤	16A
2025G641	SiC表面に自己集積したグラフェンナノリボン列とナノリップルグラフェンの電子状態	東京大学	小森 文夫	28A/B
2025G645	超高感度超伝導検出器の開発	産総研	志岐 成友	12A
2025G646	顕微ARPESを用いた交代磁性体の電子構造の解明	東京大学	萩原 健太	28A/B
2025G648	SiCナノ表面に作製した擬似グラフェンナノリボンの電子状態	東京科学大学	中辻 寛	28A/B, 13A/B, 2A/B
2025G650	ナノ薄膜ガスセンサデバイスの動作原理解明に向けた顕微軟X線オペランド分析	東京大学	豊島 遼	13A/B, 19A/B

2025G648	SiCナノ表面に作製した擬似グラフェンナノリボンの電子状態	東京科学大学	中辻 寛	28A/B, 13A/B, 2A/B
2025G650	ナノ薄膜ガスセンサデバイスの動作原理解明に向けた顕微軟X線オペランド分析	東京大学	豊島 遼	13A/B, 19A/B
2025G651	高機能ボジトロニウム生成材の開発と評価	東京大学	難波 俊雄	低速陽電子
2025G657	光電子放出顕微鏡を用いた複数の電子吸引性炭素材料とアルカリ金属原子の親和性相互作用の同時評価	原研機構	関口 哲弘	27A, 27B
2025G659	非蒸発型ゲッター材料の顕微光電子分光解析	横浜国立大学	大野 真也	13A/B, 3B
2025G660	低速陽電子回折による金属表面原子配列の解析	KEK物構研	和田 健	低速陽電子
2025G661	超高真空材料の電子状態と表面化学素過程の解明	産総研	長田 渉	13A/B, 3B
2025G664	吸着カチオン・アニオンにより活性化されるFe・Ni系水電解触媒の活性構造のオペランド観測	山口大学	吉田 真明	7A, 12A, 16A
2025G666	U-Fe-O系模擬燃料デブリのXAFS分析	東北大学	秋山 大輔	27A, 27B
2025G671	全固体Li電池ける界面ナノ緩衝層の結晶/電子構造相転移オペランド解析	東京大学	小林 成	3A, 4C, 2A/B
2025G680	ウランの骨への蓄積メカニズムのXAFSによる研究	千葉大学	寺内 美裕	12A, 12C, NW10A

G型 第2分科				
2024G501	無機ナノメッシュの結晶構造解析	物材機構	坂井 伸行	6C
2025G502	還元性固相エピタキシャル成長したV ₂ O ₃ 薄膜の構造・電子相転移挙動の観測	東京科学大学	吉松 公平	4C, 8A, 2A/B
2025G505	Pd・Pt系酸化物鉱物の結晶構造・局所構造解析と熊本産白金族鉱床の形成メカニズム	熊本大学	吉朝 朗	9A, 10A, NW10A
2025G508	医薬品原薬テルミサルタン塩酸塩結晶の脱水相転移機構の粉末未知結晶構造解析	東京科学大学	植草 秀裕	4B2
2025G509	ねじりを伴う高圧縮場におけるランタノイド磁性元素の積層欠陥誘起構造相転移	九州工業大学	美藤 正樹	8B
2025G511	巨大熱量効果材料HoB ₂ における磁気秩序と格子歪みの探査	物材機構	寺田 典樹	4C, 8A, 3A
2025G517	日米の小惑星探査機が回収した小惑星サンプルの放射光X線回折実験	東北大学	中村 智樹	3A
2025G521	導電性高分子・液晶のXRD測定	筑波大学	後藤 博正	8B
2025G528	ハニカム格子酸化物に生じるスピン軌道液体	東北大学	若林 裕助	4C, 8B
2025G540	Study of the magnetic coupling in Kagome metal RMn ₂ Sn ₆ using resonant elastic x-ray scattering	Tamkang University(TKU) TAIWAN	Chao-Hung DU	3A
2025G543	Unveiling the hidden orders in carrier-doped iridates	Hefei Institutes of Physical Science of the Chinese Academy of Sciences	Lin Hao	3A, 4C
2025G544	ファンデルワールス層状物質LaTe ₃ における電荷秩序の圧力温度相図の構築	理化学研究所	藤代 有絵子	8A, 8B
2025G545	ホウ酸塩鉱物の基本構造単位(FBBs)の形成と多様化	筑波大学	興野 純	8B
2025G553	Resonant elastic X-ray scattering of candidate p-wave magnets at rare earth L edge	University of Tokyo	Maximilian HIRSCHBERG ER	3A
2025G563	構造相転移と磁気秩序における時空対称性の自発的破れに対する拡張多極子表現	茨城大学	岩佐 和晃	4C, 8A, 8B, 3A
2025G565	放射光顕微分光を用いたペロブスカイト型遷移金属酸化物における電子相分離状態の解明	東京理科大学	澤田 晏伯	4C, 28A/B, 13A/B, 19A/B
2025G566	Pt電極の酸化還元過程におけるカチオンの影響	千葉大学	中村 将志	3A, 4C
2025G570	焼結鉱SFCA相のFe ₂₄ /Fe ₃ 分布の決定	東北大学	杉山 和正	6C, 9A
2025G574	アルカリ金属超酸化物混晶物質の結晶構造	岡山大学	神戸 高志	8A
2025G577	共鳴X線散乱によるゼオライト中のAlサイト分布の同定	高輝度光科学研究センター	山田 大貴	4C, 12A, 16A, 19A/B
2025G579	強相関電子系(Ce ₂ La)B ₆ のIV相でのCe ₂ La周りの局所格子歪みの観測	茨城大学	大山 研司	6C
2025G588	(V,W)O ₃ 薄膜の永続的X線誘起相転移の発現機構と金属絶縁体転移の起源解明に関する研究	KEK物構研	奥山 大輔	4C, 8A, 8B, 3A
2025G594	Sbを異常に濃集するPb-Fe-S系硫化鉱物の構造的特徴の解明	東北大学	栗林 貴弘	10A
2025G602	ゼオライト内包金属錯体の構造変化の評価	東京科学大学	後藤 秀和	8A
2025G605	蛍光X線ホログラフィーによる巨大誘電物質の局所構造の研究	弘前大学	手塚 泰久	6C
2025G607	X線ラマン散乱による巨大誘電物質の電子構造の研究	弘前大学	手塚 泰久	7C, 16A, 13A/B, 2A/B
2025G622	硫酸鉱物結晶中の陽イオンのサイト間分配の解析	国立科学博物館	門馬 綱一	10A
2025G624	多彩なトポロジカルスピントクスチャを生じる希土類合金の開拓	東京大学	関 真一郎	3A
2025G627	高分解能放射光X線回折による本質的な酸素空孔を含む新規イオン伝導体の構造解析	東京科学大学	蘇 勝群	4B2
2025G633	金属ハライドダブルペロブスカイト半導体における圧力誘起変調構造の解明	筑波大学	松石 清人	10A, 18C
2025G634	水素化金属薄膜の熱伝導率スイッチングと構造変化機構の解明	産総研	山下 雄一郎	4C, 3A

2025G663*	XAFSとX線粉末回折によるCrF ₃ とRu/BF ₂ 触媒の活性と失効機構の究明	Institute of High Energy Physics(IHEP),CAS CHINA	ZHANG Xiaowei	4B2, 4C, 9A, NW10A
2025G670	含水炭酸マグネシウムの部分脱水相"Phase X"の構造解明	物材機構	山根 峻	10A
2025G671	全固体Li電池ける界面ナノ緩衝層の結晶/電子構造相転移オペランド解析	東京大学	小林 成	3A, 4C, 2A/B
2025G672	フラストレート格子系における原子変位状態の解明	大阪大学	花咲 徳亮	4C, 8A, 12C
2025G678	共鳴X線散乱を用いた非自明な電子状態を示す希土類金属間化合物の研究	原研機構	久保田 正人	4C, 8B

G型 第3分科

2025G503	構造欠陥の高度制御に立脚した蓄電池用ニッケル・マンガン系インサレーション材料の革新と充放電反応機構	横浜国立大学	藪内 直明	12C
2025G505	Pd・Pt系酸化物鉱物の結晶構造・局所構造解析と熊本産白金族鉱床の形成メカニズム	熊本大学	吉朝 朗	9A, 10A, NW10A
2025G515	自己調整機能を有するFe担持グラファイト状窒化炭素光触媒のXAFS測定	原研機構	下山 巖	27B
2025G518	熱履歴による模擬廃棄物ガラス構造への影響評価研究	原研機構	永井 崇之	27A, 27B
2025G524	生物炭酸塩中の塩素を利用した古環境復元における生物効果補正方法の探索	東京都立大学	為則 雄祐	15A1
2025G526	形状を制御した酸化銅(I)粒子の還元過程に関するXAFS-CT解析	立命館大学	稲田 康宏	9C, NW2A
2025G529	高エントロピーペロブスカイト型オキシナイトライドナノ粒子とその焼結体の局所構造解析	北陸先端科学技術大学院大学	前之園 信也	9C, NW10A
2025G533	細胞質へのX線エネルギー付与により誘導されるバイスタンダー効果とビタミンCで除去される液性因子の関係	量研	鈴木 雅雄	27B
2025G537	土壌イメージングチャンバーをもちいた水田土壌表層におけるヒ素濃集現象の機構解明	愛媛大学	光延 聖	4A
2025G541	Selective oxidation of benzene to phenol with molecular oxygen over nanocatalysts	Indian Institute of Petroleum(IIP) INDIA	Rajaram BAL	9C, NW10A
2025G560	ヒドリドイオンの光励起を利用したPd含有2元合金触媒の合成とその局所構造解析	東京科学大学	北野 政明	9C, 12C, NW10A
2025G567	原料水溶液中の前駆体構造を引き継いで生成したスピネル酸化物ナノ粒子の化学状態解析	名古屋大学	高見 誠一	9A, 12C
2025G570	焼結鉱SFCA相のFe ₂₊ /Fe ₃₊ 分布の決定	東北大学	杉山 和正	6C, 9A
2025G572	異常なイオン伝導性を発現するAgハライド-酸化物混合系の可動イオン周囲の環境構造	山形大学	臼杵 毅	NW10A
2025G575	Tracking structure evolution of active MO _x nanoclusters supported on HTiO ₂ during electrochemical process by in situ XAFS spectroscopy	University of Science and Technology of China(USTC) CHINA	Weiren CHENG	12C, NW10A
2025G576	(M,Fe,Mn)P _{0.77} Ge _{0.23} のXAFS研究	Inner Mongolia Normal Univ.(IMNU) CHINA	LI Yingjie	9A, 12C
2025G583	CO ₂ 光還元の高い活性を示すAg@Cr/ZnTa ₂ O ₆ 光触媒のXAS解析	京都大学	井口 翔之	12C, NW10A
2025G585	非破壊XRF/XAFSによる「天目」茶碗の製法解明	東京電機大学	阿部 善也	9C, NW10A, 4A
2025G587	生物電気化学技術による高度排水処理における鉄・リンの化学形態変化の解明	群馬大学	窪田 恵一	9A, 9C, 12C
2025G590	3d遷移金属のK端XANESスペクトルに現れる電荷移動構造の解析方法の開発	京都工芸繊維大学	今田 早紀	9A
2025G591	鉄系超伝導体FeTe _{1-x} Se _x における局所構造変化	弘前大学	宮永 崇史	9C, NW10A
2025G593	変調励起分光法in situ XAFS測定による低温CH ₄ -NO反応機構の解明	横浜国立大学	高垣 敦	9C, NW2A
2025G595	微生物由来の水酸化鉄への微量元素の吸着：表面錯体構造に基づいた吸着特性の理解	海洋研究開発機構	菊池 早希子	9A, 12C
2025G597	高感度タイムスタンプXAFS法による光触媒助触媒におけるマイクロ秒過程の追跡	KEK物構研	城戸 大貴	15A1
2025G603	XAFSによる元素のスペシエーション分析から推定するC型小惑星中の物質形成過程	東京大学	高橋 嘉夫	9A, 15A1, 19A/B, 4A
2025G609	モデル触媒表面のオペランドXAFS測定によるCO ₂ 水素化メタノール合成反応の活性点構造の解明	北海道大学	高草木 達	9A
2025G610	Ex situ XAFSによる亜鉛イオン二次電池正極の反応機構解析	東北大学	川合 航右	9A
2025G614	高レベル放射性廃棄物固化ガラスにおけるマトリックス探索MI化ための高温XAFS測定	東京科学大学	矢野 哲司	27B
2025G623	ペロブスカイト型リラクサー強誘電体におけるAサイトBi ³⁺ イオンの局所構造解析	山形大学	北浦 守	12C
2025G625	XAFSによる新規イオン伝導体の局所構造解析	東京科学大学	蘇 勝群	9C
2025G631	二次元ナノシートの歪みによる発光特性の制御と機構解明	島根大学	藤村 卓也	12C
2025G632	In situ XAFSによる水素プラズマと触媒表面の相互作用及びCO ₂ 還元促進機構の解明	北海道大学	高草木 達	9A, NW10A
2025G639	Chemical Speciation of Potential Metal-based Anticancer Drugs in Solution	University of Calgary(U of C) CANADA	Farideh JALILEHVAN D	12C, NW10A

2025G640	オペランドXAFSによる酸化物由来Cu電極触媒の構造解析	東京都立大学	天野 史章	9A
2025G653	Time-Resolved XAS Reveals the Dynamic Reaction Mechanism of Biomimetic NiFe Molecular Catalysts in Photocatalytic CO ₂ Reduction	Hefei University of Technology	Yangguang Hu	12C, NW10A, NW14A
2025G654	もみ殻由来バイオマス資源を活用した非貴金属系電極触媒の高性能化に向けた微視的構造・電子状態解析	物材機構	永村 直佳	9A
2025G658	その場XAFSでの外部因子変調によるCO ₂ 電解触媒の局所構造の微小変化解析	東京大学	熊谷 啓	9C, NW10A
2025G663*	XAFSとX線粉末回折によるCrF ₃ とRu/BF ₃ 触媒の活性と失効機構の究明	Institute of High Energy Physics(IHEP),CAS CHINA	ZHANG Xiaowei	4B2, 4C, 9A, NW10A
2025G666	U-Fe-O系模擬燃料デブリのXAFS分析	東北大学	秋山 大輔	27A, 27B
2025G667	風化花崗岩を構成する粘土鉱物に対する希土類元素の吸着構造の解明	産総研	長澤 真	NW10A
2025G668	単層ヤヌスMoSSeの構造解析	量研	園谷 志郎	NW10A
2025G672	フラストレート格子系における原子変位状態の解明	大阪大学	花咲 徳亮	4C, 8A, 12C
2025G677	トンネル構造を持つ蓄電材料のXAS分析	産総研	木嶋 倫人	9C
2025G680	ウランの骨への蓄積メカニズムのXAFSによる研究	千葉大学	寺内 美裕	12A, 12C, NW10A
2025G681	In situ高温XAFSによるリチウム及びナトリウム遷移金属酸化物正極材料の合成反応機構の解明	物材機構	久保田 圭	9A
2025G682	蛍光XAFS測定によるトポロジカル絶縁体／層状磁性体の積層構造の構造解析	筑波大学	黒田 眞司	9A

G型 第4分科				
2025G501	5-アザシチジンの生合成に関わる新規cupin酸化酵素AzcAのX線結晶構造解析	富山大学	森田 洋行	1A
2025G504	希少糖に作用する酵素および診断や治療に利用される生体分子の構造解析研究	香川大学	吉田 裕美	5A
2025G506	ヒト転写因子のDNA認識機構の解明	北里大学	松井 崇	1A
2025G507	芳香族ジアゾ基還元酵素の構造解析	東京大学	勝山 陽平	1A
2025G512	マイクロヘムエリスリンのリガンド結合時の構造変化と特異的C末端ヘリックスの役割の解明	茨城大学	海野 昌喜	1A, 5A, 17A, NW12A
2025G513	好熱菌の機能未知デンプン結合タンパク質および関連するグルコシル転移酵素の立体構造解析	東京農工大学	殿塚 隆史	5A
2025G520	バインダーを利用した抗体Fab-抗原ペプチド複合体のX線結晶解析	横浜市立大学	禾 晃和	1A, 17A
2025G530	抗寄生虫治療薬及び抗菌剤の最適化を目指した創薬標的タンパク質のX線結晶構造解析	京都工芸繊維大学	志波 智生	1A, 17A
2025G542	光と圧力を組み合わせた反応中間体の構造解析	学習院大学	永江 峰幸	NW12A
2025G556	アミノ基キャリアタンパク質を中心とした多様な天然化合物生合成システムの構造基盤の解明	東京大学	西山 真	1A, 5A, 17A, NW12A
2025G561	糖非発酵グラム陰性細菌由来ペプチド分解酵素に対する阻害化合物開発	岩手医科大学	阪本 泰光	5A
2025G571	回折X線ブリッキング法による生体分子の構造特異的機能の解明	茨城大学	倉持 昌弘	NW12A
2025G596	チオ化DNAを用いた貨幣金属ナノマテリアルの合成と構造研究	上智大学	近藤 次郎	17A
2025G600	末梢神経障害治療薬標的アドピリンに対する相互作用化合物の結合部位と作用機序の解明	筑波大学	原田 彩佳	5A
2025G621	アラビノガラクトサン分解関連酵素の基質特異性解明を目指したX線結晶構造解析	東京大学	五十嵐 圭日子	5A
2025G628	微小流路として PEEK チューブを用いたタンパク質大形結晶育成	茨城大学	田中 伊知朗	5A
2025G629	アーキアの補酵素A生合成経路に関わるタンパク質の結晶構造解析	京都大学	喜田 昭子	1A, 17A
2025G630	微小重力環境下で作製したbovine H-protein結晶を用いた超高分解能X線結晶構造解析	広島大学	東浦 彰史	NW12A
2025G644	核内受容体/リガンド/コファクターペプチド複合体の網羅的な結晶構造解析	昭和薬科大学	大橋 南美	5A
2025G649	抗関節リウマチ薬の作用機序解明を目指した炎症性サイトカインマクロファージ遊走阻止因子の構造解析	秋田大学	松村 洋寿	1A, 17A

G型 第5分科				
2025G522	油脂ウィスカーの形成メカニズムの解明	広島大学	小泉 晴比古	6A
2025G552	双連続キュービック液晶混合物の室温安定化とキラル発現	岐阜大学	杳水 祥一	6A
2025G568	高分子ミセルの薬剤包含リリース過程における相互作用場の研究	千葉大学	森田 剛	6A
2025G589	イオン液体潤滑剤におけるメノ構造の解析	防衛大学校	根本 文也	6A
2025G598	尿素添加による脂質膜間相互作用の変化の起源解明とその応用	東京理科大学	菱田 真史	10C
2025G617	低分子液晶との相溶性からみる側鎖型液晶性高分子における主鎖の効果	滋賀県立大学	竹下 宏樹	6A, 10C
2025G620	ガラス表面結晶化の核生成誘導期を含む初期過程における表面局所構造変化の検出	東京科学大学	前田 枝里子	6A, 15A2
2025G636	高靱性バイオマス材料の開発を目指した多糖類/無機物複合体の構造解析	山形大学	奥田 結衣	6A
2025G642	液-液相分離の光制御と分子動態の時分割解析	京都大学	中曽根 祐介	15A2
2025G647	炭化水素鎖長の約半分をフッ素化した部分フッ素化リン脂質と通常リン脂質の混合による複合体形成	群馬大学	高橋 浩	6A, 10C
2025G652	血流を保ったin vivo骨格筋の2次元X線回折法で筋萎縮モデルを構造・機能面から同時評価する	東京慈恵会医科大学	中原 直哉	6A
2025G656	in situ X線散乱を用いた調製過程のドキシソルピシン封入リボソーム形態変化モニタリング	千葉大学	東 颯二郎	10C
2025G669	基板表面改質がブロック共重合体薄膜のミクロ相分離構造に与える影響	京都大学	板東 秀輔	15A2
2025G675	水素ガス曝露により高分子材料に発生するマイクロボイド形成過程に関する研究	九州大学	金子 文俊	6A

G型 第6分科				
2025G514	高温高压条件下における鉄-水素系の相境界の再検討と鉄-水素系メルトの構造解析	東北大学	坂巻 竜也	NE5C
2025G519	Direct Structural Elucidation of C-Cl Bond Activation Mechanism in $[\text{Au}_2(\text{dppm})_2]\text{Cl}_2$ Photocatalyst using Time-Resolved X-ray Solution Scattering	Pohang University of Science and Technology(POSTECH) KOREA	Kyung Hwan KIM	NW14A
2025G525	RTSi (R = La, Ce, Pr, Nd, T = Mn, Co)の高压下構造相転移	室蘭工業大学	川村 幸裕	18C
2025G527	ヒト胚子4次元高精細画像データベースの作成と形態発生の定量的解析	京都大学	山田 重人	14C
2025G531	ダイヤモンドNVセンタの高感度化への格子欠陥の影響の三次元トポグラフィによる研究	島根大学	水野 薫	20B
2025G534	高压における鉄の体積に対する炭素・窒素固溶の効果	岡山大学	浦川 啓	NE5C, NE7A
2025G547	大きなアルカリ金属を含む強誘電体ペロブスカイトの高压構造相転移	物材機構	遊佐 斉	18C, NE1A
2025G550	X線マイクロCTを用いた無機ナノ粒子分散液の評価と血管造影剤として利用検討	大阪公立大学	徳留 靖明	14B, 20B
2025G554	超臨界水素との金属系構造材料の反応特性	物材機構	中野 智志	18C, NE1A
2025G557	三元系水素化合物の高压構造変化と多水素化反応に関する研究	物材機構	中野 智志	18C, NE1A
2025G562	ピコ秒時間分解XAFS法による有機ガリウム錯体の励起状態解析	大阪大学	植竹 裕太	NW14A
2025G578	非充填スクッテルダイト化合物の高压力下自己充填反応による構造変化と輸送特性	大阪大学	清水 克哉	18C, NE1A
2025G592	Dynamics of electron transfer in the photocatalytic NH_3 synthesis for $\text{Au}@ \text{TiO}_2$ catalysts	University College London(UCL) U.K.	Feng Ryan WANG	NW14A
2025G599	波長6.x nm用反射多層膜の成膜条件探索	東北大学	江島 大雄	12A, 20B
2025G619	屈折コントラストCT／免疫染色／空間的遺伝子発現解析のTriple Fusionによる新たな病理組織	国際医療福祉大学	島雄 大介	14B
2025G633	金属ハライドダブルペロブスカイト半導体における圧力誘起変調構造の解明	筑波大学	松石 清人	10A, 18C
2025G638	アルミノケイ酸塩ガラスの遅延弾性挙動に伴う構造応答の解明	滋賀県立大学	山田 明寛	NE5C
2025G643	火星環境下における含水鉄リン酸塩の圧力応答と水の役割の解明	早稲田大学	飯塚 理子	18C
2025G653	Time-Resolved XAS Reveals the Dynamic Reaction Mechanism of Biomimetic NiFe Molecular Catalysts in Photocatalytic CO_2 Reduction	Hefei University of Technology	Yangguang Hu	12C, NW10A, NW14A
2025G662	有機導体が示す時間経過による電荷秩序相成長の単色X線トポグラフィ	埼玉大学	谷口 弘三	20B
2025G673	リチウムイオン電池用Si系負極の組織変化と機能維持に対する位相コントラストX線CTでのオペランド観察	産総研	間宮 幹人	14C
2025G674	臭素の高压下における構造相転移の探索	大阪大学	中本 有紀	NE1A
2025G676	高温高压下における炭素を含む鉄の水素化反応のその場観察	東京大学	鍵 裕之	NE7A
2025G679	放射光を用いた位相および吸収コントラストCTイメージングによる疾患モデルマウスの病態解析	東北大学	権田 幸祐	20B, 14C
2025G683	Development of a High-Energy, High-Rep-Rate TR-XSS Platform Using Monochromatic X-rays at PF-AR NW14A	High Energy Accelerator Research Organization	Youngmin KIM	NW14A
2025G684	物質拡散を伴うガス/ハイドレート成長過程の非破壊三次元観察	産総研	竹谷 敏	14C

課題番号	課 題 名	所 属	実験責任者	ビームライン
RD型				
2025RD001	放射光マルチビームを利用したオペランドX線分光システムの開発と機能性物質への応用	慶應義塾大学	近藤 寛	11A,11B
2025RD002	超原子価ヨウ素化合物2-ヨードノ安息香酸へのI-L 端近傍のX線照射によるヨウ素脱離反応の直接観測	東京都立産業技術研究センター	中川 清子	11A,11B

新たに採択となった U 型課題

課題番号	課 題 名	所 属	実験責任者	ビームライン
第1分科				
2025U001	アンジュレータ偏光スイッチングを用いたAltermagnetのX線磁気円二色性研究	東京大学	松田 巖	16A

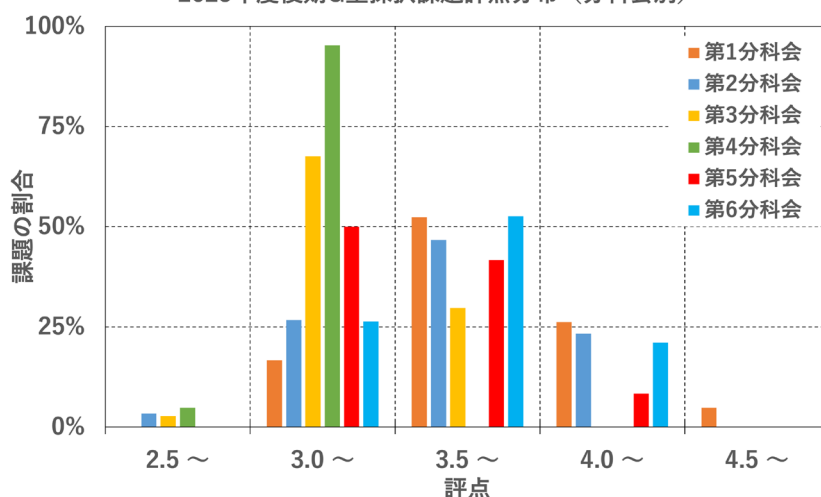
新たに採択となった P 型課題

課題番号	課 題 名	所 属	実験責任者	ビームライン
第1分科				
2024P023	フォトカソード用耐酸化バリア膜の化学組成評価	日本大学	小川 修一	13A/B
2025P005	二次電池の充放電特性における電子構造の寄与の解明	東京科学大学	岩橋 崇	13A/B
2025P006	層状Na(Sc,Fe)O ₂ 材料における酸化還元反応の機構解明	東京理科大学	熊倉 真一	13A/B
第3分科				
2024P020	スーパーキャパシタ用電極材料NiC ₂ O ₄ の局所構造解析	筑波大学	鈴木 義和	9A
2024P022	蛍光XAFS測定による近赤外蛍光ガラスおよび結晶化ガラス中のクロムイオンの価数評価	防衛大学校	七井 靖	9A
2025P001	Au担持シリコチタネート触媒の表面Ti種の酸化還元挙動の観測	横浜国立大学	稲垣 怜史	9A
2025P002	再構成型リニア型Fe-S貯蔵タンパク質のFe-K端でのXAFS分析	埼玉大学	藤城 貴史	9A
2025P003	マンガンを発色源とする緑色無機顔料中のマンガンの価数同定と配位環境の推定	新潟大学	渡邊 美寿貴	9A
2025P004	触媒活性な機能性錯体を用いた無機-有機ハイブリッド型エアロゲルのXAFS測定による局所構造解析	東北大学	芳野 遼	NW10A
第5分科				
2024P018	イオン性樹型ポリマーのタフ化メカニズム解明に向けたSAXS/WAXS解析	東京理科大学	青木 大亮	6A, 10C

新たに採択となったマルチプローブ課題

課題番号	課 題 名	所 属	実験責任者	ビームライン
スタンダードタイプ				
2025MP-S004	Sb 原子層アンチモニンの電子状態とその構造	早稲田大学	高山 あかり	13A/B, 低速陽電子

2025年度後期G型採択課題評点分布（分科会別）



第 181 回 物質構造科学研究所運営会議議事次第

日時：2025 年 5 月 26 日（火） 13:30 ～

場所：高エネルギー加速器研究機構 管理棟大会議室 +
ウェブ（Zoom）併用

【1】所長報告

【2】委員の交代について

【3】第 180 回議事要録の確認について

【4】報告

- (1) 特定有期雇用職員の雇用計画・公募案について（物構研・特別助教 1 名・ミュオン）
- (2) ミュオン共同利用実験審査委員会委員の改選について
- (3) 特定有期雇用職員の雇用計画について（特定人事・特別教授 1 名・物構研（ミュオン））

【5】協議

- (1) 放射光 2 ビーム同時利用研究の開拓について

【6】報告

- (1) 人事異動
- (2) 博士研究員の選考結果について
- (3) 研究員の選考結果について

【7】研究活動報告（資料配付のみ）

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

放射光二系）

- (5) 2025 年度後期放射光共同利用実験課題審査結果について
- (6) 次期研究主幹の選考について
- (7) 次期技術調整役の選考について
- (8) 教員人事（特定人事・特別教授 1 名・ミュオン）

【4】協議

- (1) 素粒子原子核分野との連携協働について

【5】報告

- (1) 人事異動
- (2) 研究員の選考結果について
- (3) 2025 年度通期放射光共同利用実験課題審査結果について
- (4) 2025 年度後期マルチプローブ共同利用実験課題審査結果について

【7】研究活動報告（資料配付のみ）

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

物構研コロキウム

日時：2025 年 7 月 16 日（水） 15:30 ～（東海キャンパス
1 号館 116 室 & Zoom）

題名：#69 ポジトロニウムのレーザー冷却 / 精密分光について

講師：周 健治氏（理化学研究所）

第 183 回 物質構造科学研究所運営会議議事次第

日時：2025 年 7 月 31 日（火） 15:15 ～

場所：高エネルギー加速器研究機構 管理棟大会議室 +
ウェブ（Zoom）併用

【1】所長報告

【2】第 181 回、第 182 回議事要録の確認について

【3】審議

- (1) 教員公募（教授 1 名・放射光二系）
- (2) 教員公募（准教授 1 名・ミュオン）
- (3) 特定有期雇用職員の雇用計画・公募について（特別助教 1 名・中性子）
- (4) 学術研究フェローの公募について（特任助教 1 名・

2025 年度第 1 期配分結果一覧

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	5/12	5/13	5/14	5/15	5/16	5/17	5/18
	E	E	E	E	E	E	E
1A	調整		25Y	23G	金鳥	25G	24G 金鳥藤原
2A/2B	24S2-003 経路広志						24G059 大楠
3A	25G066 鈴木大斗			24S2-002 松村武			24G630 山口博隆
3B							
3C	24G520 姉永昭						25G107 山口
4A	調整	24G123 高橋嘉夫		24G539 小野悠祐	23G512 阿部啓也	23G613 藤田誠	
4B2	24G543 三宅亮						
4C	調整	24G041 中尾裕剛					23G670 柏木
5A	調整	24G528 野間雄貴	25Y	金鳥	24G 24G093 MA	23G	24G
6A	調整	25G113 渡神健子	調整	23G530 金子文哉	25G104 藤崎幸	24G604 中沢夏希	24G015 飯沼直
6C	24G598 中嶋誠二			23G622 手塚泰久			24G525 北浦
7A	25MP-S003 安部美季			24G046 朝倉大輔		25G105 鈴木真哉子	
7C	23G628 手塚泰久						
8A	23G577 吉松公平	24G048 二瓶雅之		24S2-002 松村武			
8B	25PF-Q001 佐賀山基					25G043 杉本邦久	
9A	調整	23G682 藤田真隆	25G100	25G098	24G631 阪田嘉穂	24G612 保倉明子	
9C	調整	25PF-Q001 阿部C	24G121 佐々木格次	25G139	25PF-G	23G640 高草木達	
10A	調整	24G543 三宅亮					
10C	調整	24G622 島新道詩	24G026 新井崇樹		24G542 矢野史朗	24G574 安中理康	23G547 矢野誠二
12A	調整			24G578 國田直也	25PF-S001 若林大佑		
12C	調整	25G067 奥藤雄	25Y012	24G123	24G652 沼子千弥	24G071 原幸佳	24G016 龍永敏平
13A/13B	調整	24G591 朝倉大輔	23G531 細川伸也	24G129 田口卓史	23G566 石渡洋一		
14A	調整						
14B	25G094 高橋啓一	24G582 砂口尚輝				23G535 YIE	
14C	調整		24G585 米山明海	25G025 小松二子	24G619 藤田幸祐	23G633 権田	
15A1			調整	23G636 西脇芳典	24G645 西脇		
15A2							
16A	24G 23G664 石井祐太	24G630 山崎裕一			23G664 石井祐太	24S2-002 松村武	
17A	調整		24G 25G 24G5 24G 24G 金鳥	25Y009	金鳥	25G 25Y001	
18B	運営	25-IB-001			25-IB-002		
18C	24G513 山ノ井航平	24G082 石井陽祐			25G120 土田駿		
19A/19B	調整	25G 25S2-00	25L003	23G683	25Y002	25PF-G006 山下	23S2-001 高橋直
20A	調整			24G554 北島昌史			
20B	調整	25G107 山口博隆					
27A	24G635 藤谷志郎	24G057 本田充紀		23G592 永井雅之	25G049 富田雅典		
27B	25G055 岡本芳浩	23G592 永井雅之	24G057 本田充紀		調整		
28A/28B	25G148	24S2-001 佐藤宇史		24G136 相馬清吾		24G517 金井英	
NE1A	STOP	T/M	T/M	T/M	T/M	E	E
NE3A					23G570 遊佐秀		
NE5C					24G032 鈴木昭夫		
NE7A					調整	23G508 小野重明	
NW10A					調整	25G028 飯倉清高	
NW12A					調整	24G004 佐々木格次	
NW14A					調整	24G049 IHEEHyotcherl	
NW2A					調整		
SPF	24G143 石田明		25G151 石田明		23MP-E003 松田康		

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	5/19	5/20	5/21	5/22	5/23	5/24	5/25
	E	E	B	M	E	E	E
1A	24G 24G		25PF-B002		25Y	25G	
2A/2B	24G059 大楠太誠				24G507 渡川俊司	23G587 朝倉大輔	
3A	25G093 MOODYSamuel				25G093 MOODYSamuel	24G552 中	
3B							
3C	25G107 山口博隆						
4A						24G612 保倉明子	
4B2					24G038 堀部陽一		
4C	23G670 柏木	23G616 筒井智嗣			23G616 筒井智嗣	25PF-T001 NGUYENLeTH	
5A	25Y	24G	23G 25G		24G 24G	25Y001	
6A	24G047 島山鏡清				23G502 金子文哉	24G015 飯沼直	25G007 飯沼直
6C	24G525 北浦守	24G080 山本嘉史郎					24G062 八木
7A	24G099 阪田嘉穂	24G099 阪田嘉穂			25G098	24G576 遠藤理	
7C	23G628 手塚泰久				24G577 岩住俊明		
8A	24S2-002 松	調整			25G030 殿正輝	23G635 後藤	
8B	25G043 杉本邦久		24G504 阿部洋		24G504 阿部洋	23G527 若林	
9A	25G028 飯倉清高	24G036 飯村裕太	25Y008		24G040 一岡伸之	25G145 本間敬之	
9C	24G515 島島直	25G089 赤上大	23G671 飯村裕		24G571 池本弘之	25G124 島山	
10A	24G				23G568 栗林貴弘		
10C	24G103 池本弘之				25G129 石毛雄平	25G004 矢野誠二	23G529 飯田真史
12A	25C204		25PF-G011 飯村裕		24G652 沼子千弥		
12C	23G613 藤田誠	24G638 野村俊介	25PF-G003 阿部C		25Y008	23G546 真見誠一	24G607 野村俊介
13A/13B	23G566 石渡洋一		23G629		24G023	24G588	24G023
14A	調整				調整		
14B	23G535 YIEunjue		23G563 島越大介		23G663 島越大介		
14C	23G633 権田幸祐	25G024 鈴木大地			24G632 竹谷敏	24G556 高松大郎	
15A1	24G645 西脇	25MP-S002 平山朋子			23G591 城戸大貴		
15A2							
16A	23G664 石井祐太	23G670 鈴木雄雄	23G664 石井祐太		24G041 中尾裕剛	24S2-002 松村武	
17A	24G 24G 25C203		23G		24G 24G 25G 23G	金鳥藤原	
18B	25-IB-002	調整	25-IB-003		25-IB-003	調整	25-IB-004
18C	25G120 土田	25G080 小松一生			25G080 小松一生		
19A/19B	25C209	調整	23G614 小野悠祐	25MP-S002 平山朋	23G678	23S2-00	23G678
20A	24G554 北島昌史				24G554 北島昌史		
20B	25G107 山口博隆				23G642 水野薫		
27A	24G580 中川清子	調整			25G126 真崎祐治	24G635 阿部啓也	23G674 関口
27B	25G049 富田雅典	24G580 中川清子			25G055 岡本芳浩		
28A/28B	24G538	24S2-001 飯村中	25G128 石坂香子		25G098	24S2-00	25G092 三石夏樹
NE1A	E	E	B	E	E	E	E
NE3A	23G570 遊佐	23G571 中野智志				24G084 松本凌	
NE5C					24G032 鈴木昭夫		
NE7A	25G072 坂巻竜也				24G032 鈴木昭夫		
NW10A	25Y009		24G087 池本弘之		23G598 阿部正樹	24G638 野村俊介	24G563 島村和
NW12A	24G004 佐々木格次	調整			23G676 金井雄貴	24G004 佐々木格次	
NW14A	24G049 IHEEHyotcherl				調整	23G647 KIMYoungmin	
NW2A	調整						
SPF	23MP-E003 松田	23G656 和田健				23G594 原谷有喜	

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun			
	5/26	5/27	5/28	5/29	5/30	5/31	6/1			
	E	E	B	E	E	E	E			
1A	24G		23G	24G	25C203		25PF-B001 後藤			
2A/2B	23G587 新倉	23G528 相馬拓人		24G535 小澤陽一	25G016	23G558	23G558 近松彰			
3A	24G552 中村剛太		23G689 SUTURIN	SergeyMichailovich						
3B										
3C		25G077 早稲田篤								
4A	24G539 小澤陽一									
4B2	24G038 堀部陽一		25G142 備宮功							
4C	25PF-T001	24G615 石井祐太				24G117 池田直				
5A	24G583	25Y		24G	24G528	25G	23G			
6A	23G573 中川雄太	25G078 山口晴道	23G687 中原直樹	25G012 林祥太	23G501 小島晴比	24G078 小島晴比	24G125 上野隆			
6C	24G062 八木	24G597 林好一		24G614 木村新治		24G091 STELLHORN	Jen			
7A	調整	25G098 栗林貴弘	24G576 進藤理		24G594 吉岡雄大	24G126 熊木文俊				
7C	24G577 岩住俊明									
8A	23G635 後藤秀和				25G075 熊井玲児					
8B	23G527 若林	調整	25G018 田尻恭之		23G513 美藤正樹		24G532 客野			
9A	25G145 本間	24G505 吉明朝		25G110 許健		24G652 沼子千弥	24G629 上原雅平			
9C	25G124 島山	25G103 藤代史	25Y018	24G583 島村和	25PF-G	24G121 松々木直	25G034 藤澤俊貴			
10A	23G568 栗林貴弘			24G553 栗林貴弘						
10C	23G574 藤澤俊貴		25G014 竹下宏樹		24G657 新井亮一	24G098 西岡敬弘	23G596 東原二馬			
12A	23G669 西嶋雅彦		24G576 進藤理	24G652 沼子千弥		24G578 岡谷隆夫				
12C	25G044 菅原孝夫	24P020	24G607	25G008 CHENGW	25Y007	25G027 森合達也	24G147 野澤敬介	23G512 野澤敬介		
13A/13B	24G536 金井要		24G129	24G558	24G129	24G558	24G129	25G148	24G535	25G148
14A	調整									
14B	25G057 矢代航						24G520 城秀			
14C	25PF-G007 千田勇	23G544 山田重人		調整	24G546 松下昌之助					
15A1	23G591 城戸	25G008 CHENGW	Weiren			24G064 上原雅人				
15A2										
16A	24G041 中尾裕則		24S2-002 後藤武	24G	24G618	調整	24G	24G618	調整	24G
17A	25Y	24G583 男	25PF-B001 後藤		25Y	25G	24G089 角	24G	金倉剛寛	
18B	25-IB-004		25-IB-005		調整	25-IB-006				
18C	23G532 川村幸祐				25G086 永井雄樹	23G618 松石清人				
19A/19B	25L003	25S2-00	25L004	23G621 朝倉大輔	23S2-0	調整	24S2-0	23G621	23S2-001 高橋謙太	24S2-002 松
20A	24G554 北島昌史						24G545 副島浩一			
20B	23G642 水野薫									
27A	23G674 関口哲弘						24G530 中島			
27B		24G608 松浦治明				24G530 中島正典	25G034 藤澤俊貴			
28A/28B	25G0	24U001 横谷尚隆		24G002 菅原克明			25G0			
	E	E	B	M	E	E	E			
NE1A	24G122 大村彰子	25G120 土田駿			24G088	23G659 柴崎裕樹				
NE3A										
NE5C	23G519 坂巻竜也				25G071 関根ちひろ					
NE7A	24G032 鈴木昭夫				調整	25G097 坂塚理子				
NW10A	25Y008	24G123	25G027 森合達也		24G571 池本弘之	24G074 宮秀				
NW12A	25PF-B001 後藤		調整			24G516 中				
NW14A	25G045 佐々木裕次				25G115 栗谷亮					
NW2A	25G155 白澤敬郎				25G155 白澤敬郎					
SPF	23G594 栗谷有喜		23G660 周健治			25G060 望月出海				

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	6/2	6/3	6/4	6/5	6/6	6/7	6/8
	E	E	B	M	M	HB	HB
1A	23G	23G	3		調整		24G
2A/2B	23G631 中辻寛				23G631 中辻寛	23G653 李勇	
3A	23G509 HAOLin				23G509 HAOLin		
3B							
3C	25G077 早稲田篤				25G077 早稲田篤		
4A					24G138 松浦晃洋		
4B2	25G142 備宮功				23G526 植草秀祐		
4C	23G550 岩佐和晃				23G550 岩佐和晃	24S2-002 松	
5A	25G 24 金倉剛 25Y		24G039 藤澤俊貴		調整	25PF-B001 後藤	
6A	25G135 上野隆 25G143 島崎根				調整	24G113 山口文明 24G044 島秀	
6C	24G091 STB	23G563 大山研司			23G575 大山研司	25G111 横川	
7A	24G126 熊木文俊				24G126 熊木文俊		
7C					23G613 横田誠		
8A	25G075 熊井玲児		23G550 岩佐和晃		23G550 岩佐和晃		
8B	24G532 客野		25G075 熊井玲児		25G075 熊井玲児		
9A	25G034 藤澤俊貴	25P003 渡邊典博	24G017 久富木直		24G123 高橋嘉夫		
9C		25G027 森合達也			25V001	25PF-G001 阿部仁	
10A	24G553 栗林貴弘				23G618 松石清人		
10C	23G547 矢野雄二	25G123 飯塚幸			調整	24G067 今村比呂 25G001 横山武司	
12A	24G578 岡谷		24G086 椎名達雄		23G579 志岐成友		
12C	24G123 高橋嘉夫		23G539 北野敬明		23G559 宮永崇史		
13A/13B	24G535	24G583	23G522	24G535	23G522	24G583	23G522
14A	調整				調整		
14B	24G520 城永昭				24G520 城永昭	25PF-G010 柏木隆成	
14C					24G007 河野哲朗		
15A1	24G064 上原雅人		24G624		24G612 保倉明子		24G123 高橋
15A2							
16A	24G506 SINGHV1	24G506 SINGHV1	24G618 菅原雄太		24G054 夢 24G	24G054 夢	24G565 上野哲朗
17A	24G541 熊永孝也 25Y		23G 24G 24G		調整	25Y001	
18B	25-IB-006		25-IB-007		25-IB-007		25-IB-008
18C	23G618 松石清人				25G071 関根ちひろ		
19A/19B	24S2-002 松		25G183	23S2-00	25G183	23S2-00	24G041 中尾裕則
20A	24G545 副島				23G552 北島昌史		
20B	24G114 加藤有香子						
27A	24G530 中島				調整	24G635 藤澤俊貴	
27B	25G035 菅原拓巳	24G530 中島正典			調整	25G055 岡本芳浩	
28A/28B	25G020 柳井		23G553 星野正光		23G683	23G683	24S2-001 佐
	E	E	B	E	E	E	E
NE1A	調整	24G115 池田修梧					
NE3A							
NE5C	24G096 浦川啓			23G606 山田明寛			
NE7A	調整	24G644 後藤佑太			24G651 久保友明		
NW10A	24G074 宮秀	24G561 関口直樹	24G572 龍川浩代	25G067 泉康雄	25G124 島山敬清	24G563 島村和	24P013 23G671
NW12A		23G576 倉持昌弘	24G004 松々木直	24G004 松々木直	調整		
NW14A	25PF-T001 NGUYENLeThiMy			24G056 沖本洋一			
NW2A	調整	24G124 武市泰男			25S2-001 木村正雄		
SPF	25G060 望月出海		25PF-Q004 AHME		24G140 前島尚行		

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	6/9	6/10	6/11	6/12	6/13	6/14	6/15
	HB	HB	B(HB)	HB	HB	HB	HB
1A	23G 23G	24G 24G	調整	25G 25G			
2A/2B	23G 24G141 相馬清吾		24G56 志賀大亮		調整	25G1	
3A	25G047 若林裕助			23G518 中村得志			
3B				25G085 片岡隆史			
3C	25G077 早稲田篤						
4A	24G138 松浦晃洋					24G023 石村	
4B2	23G526 植草	24G077 上原政智		23G514 齊藤穂			
4C	24S2-002 松村武						
5A	25G	25G116	調整	25Y	23G 25G	24G 25Y001	
6A	24G044 奥平	25PF-Q003 山田		25G104 藤村幸	24G570 原田理史	24G605 中沢寛夫	23G567 竹下
6C	25G111 細川	25G112 細川伸也		24G501 坂井伸行			
7A	24G 23G651 宮崎康典		25P006 熊倉真	24G576 遠藤理			
7C	23G613 横田						
8A	23G550 岩佐和晃			25G075 熊井玲児			
8B	23G639 神戸高志		24G612 岡崎純	25PF-G012 奥山大輔		23G600 花柳	
9A	25P001 稲垣伶史	24G576 遠藤理	25G100 25G098	25G054 戸部将人	24G654 山本雄	24G123 高橋	
9C	24G519 宮武知雄	25G139	23G564	23G598 河野正規	24G137	23G671 熊幸智	
10A	23G618 松石清人					23G540 吉柳	
10C	25G081 藤田将一	24P018 青木大亮	24G110 長岡純一		24G623 栗中健史	23G596 京藤二郎	25G004 矢澤健二
12A	23G579 志岐成友			24G112 羽多野忠			
12C	25G106 加藤優		25PF-G014 青島雄	24G025		24G612 保倉明子	
13A/13B	24G588 23T001	24P014 23T001	24P014 23T001	24G588 23T001	24G588 23T001	24G593 23G630 中比嘉	
14A	調整						
14B	25G074 横勝				24G556 高松大郎		
14C	24G007 河野哲朗			24G584 森浩一			
15A1	24G123 高橋	25PF-G002 岡田					
15A2				調整		24G013 山本勝宏	
16A	25G099 24G072	24G027 藤田理史	24G072 SHARMA	24G630 山崎裕一	24G 24G630 山崎	24G 24G630 山崎	24G 24G630 山崎
17A	25G082	25G	調整	25G 25C203	25G 24G8	24G609 調整	25G039 調整
18B	25-IB-008		25-IB-009			25-IB-010	
18C	23G659 柴崎裕樹		25G102 藤村之	23G580 飯塚理子			
19A/19B	24G123 高橋雄夫	25V002	24G620 原谷亮			25G137 三田一樹	
20A	23G552 北島昌史			23G553 星野正光			
20B	24G114 加藤有香子			25G107 山口博隆			
27A							
27B	23G592 永井雄之	23G655 秋山大輔		25G055 岡本芳浩			
28A/28B	25G055 24G568 岩澤英明		23G548 大坪嘉之	24G529 CHENCHAOYU			
NE1A	M	M	M	E	E	E	E
NE3A				24G115 池田修彦	24G135 河智史朗		
NE5C				調整	23G659 柴崎裕樹		
NE7A				25G150 荒川悦雄			
NW10A				24P001 WUChang	24G089 24G137	24G654 山本雄	
NW12A				調整			
NW14A				調整	24G101 野澤俊介		
NW2A				24G025 岡本敏		25S2-001 木	
SPF	24G140 前島	23G656 和田健	25PF-Q004 AHMEDRezwan		23G626 花田貴		

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	6/16	6/17	6/18	6/19	6/20	6/21	6/22
	HB	HB	B(HB)	M	M	HB	HB
1A	24G	25Y	調整		調整		
2A/2B	25G147 小田切文				25G149 湯川龍		
3A	23G644 白澤徹郎				23G524 中村智樹	調整	
3B					25G132 櫻井岳暁		
3C	25G077 早稲田篤				24G606 鈴木宏輔		
4A	24G023 石橋秀巳	24G539 小野悠哉			24G564 三河内岳		
4B2	24G555 藤井孝太郎						
4C	23G510 寺田典樹	23G577 宮松金平			23G577 宮松公平	24G041 中尾	
5A	24G	23G 24G528 調整	調整		24G 調整	23G675 調整	24G 調整
6A	23G567 竹下	23G645 倉田剛	25G154 丸林弘典		調整	25G122 成澤堂之	24G015 松澤康
6C	24G501 坂井伸行				25C204		
7A	調整	25G098 岡林潤	24G576 遠藤理		調整	23G665 吉田真明	
7C					25G075 熊井玲児		
8A	25G075 熊井玲児				25G075 熊井玲児		
8B	23G600 花柳	25PF-G012 奥山大輔			調整	24G595 宮坂茂樹	
9A	24G123 高橋	25P002			25G098 調整	24P022 七井靖	
9C	25PF-G	24G515 豊島遼			23G561 稲田康宏		
10A	23G540 吉朝朗				24G006 吉朝朗		
10C	24G118 中村洋	24G628 藤野拓也			調整	25G101 LIXiang	23G664 高橋隆
12A	24G112 羽多	調整	25PF-G015 大塚		24S2-002 松村武		
12C	24G058 本倉健	23G620 中島伸夫			24G088	25G037 原田雅史	
13A/13B	24G588	24G593	24G573 中山康生		24G593	24G588	24G593
14A	調整				23G672 幸村孝由		
14B	調整				24G007 河野哲朗		
14C	24G584 森浩一				24G547 松下昌之助		
15A1							
15A2	24G648 澤田誠				調整	25G101 LIXiang	
16A	25G 24G630 山崎	24G 24G630 山崎	24G 24G630 山崎		24G640 永沼博		
17A	24G	24G	調整		調整	金島剛史	23G562 CHASun
18B	25-IB-010	25-IB-011			25-IB-011	調整	25-IB-0
18C	24P017 鈴木流	24G534 藤村修子	24G020 藤田友治		24G581 久米健二		
19A/19B	25PF-G009 原谷亮	24G104 中野将平			25PF-G 23S2-001 高橋嘉夫		
20A	23G553 星野正光				23G553 星野正光		
20B	25G107 山口博隆				調整		
27A					調整	25G126 長嶋裕治	
27B	25G055 岡本芳浩	25G131 山口健男			調整	25G055 岡本芳浩	24G608 松浦
28A/28B	24G5 24G558 小林正起				24G545 副島浩一		
NE1A	E	E	B	E	E	E	E
NE1A	24G135 河智史朗				24G144 北尾真司		
NE3A							
NE5C	調整		25G023 大高理				
NE7A	25G150 荒川悦雄	24G075 矢野陽子					
NW10A	23G559 宮永崇史	25G044 宮野孝夫	25G133 25G029	24G060 泉康雄	24G036 櫻井裕太	24G121 後々木雄	
NW12A	調整		24G	24G004 後々木雄	24G039 藤原亮		
NW14A	24G101 野澤俊介		25G117 KIMTaekyu				
NW2A	25S2-001 木村正雄				25S2-001 木村正雄		
SPF	23G626 花田貴	25G151 石田明	24G143 石田明	24G100 高山あかり			

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	6/23	6/24	6/25	6/26	6/27	6/28	6/29
	HB	HB	B(HB)	HB	HB	HB	HB
1A	25PF-B001 松尾 25Y	全盛 調整	24G	25C203	25PF-B005	25G	全盛調整
2A/2B	24G141 相馬清吾		24T001 本間飛鳥		23G624 小林成	24G659 SAN	
3A	調整 24G133 道村真司			25G091 車地崇			
3B	25G132 櫻井岳暁						
3C	24G606 鈴木宏輔						
4A	24G564 三河内岳		24G637 佐竹渉				
4B2							
4C	24G041 中尾裕則		25PF-G005 山田大貴		25G059 清水		
5A	25Y 3	全盛 24G119	23G 調整	24G 24	全盛 23G 23	25G 23	調整 24G529 駒岡雄典
6A	25G007 飯藤 24P004 矢野智司	25PF-Q006 山田	24G066 日野和之	25G079 池口佳史	23G657 中原直樹		
6C	25C204	23G613 徳田 誠					
7A	24G099 飯田 聖雄		25G099 岡林 潤	24G099	25G141 荒岡史人		
7C	25G075 熊井玲児						
8A	24S2-002 松村武	24G048 二瓶雅之		24G116 水津理恵			
8B	24G595 宮城	25G075 熊井玲児		24G532 客野 遼			
9A	23G673 藤田真司 調整	24G647 吉田 真明		24G123 高橋嘉夫	24G036 佐竹裕太		
9C	23G3	25Y010	25C206	25G033 横山利彦			
10A	24G006 吉朝朗				24G505 吉朝		
10C	24G567 高橋 遼	24G109 本下将典	25G082 小嶋 慎子	25G096 小田 隆	24G085 伊藤弘明	23G661 中野智志	25G129 石地高平
12A	24S2-002 松村武	24G575 藤田 聖雄	24S2-002 松村武				
12C	25G037 原田	24G070 藤倉大輔	25G032 WANGQing		24G040 一瀬 神之	24G016 橋本 龍平	
13A/13B	23G643 25G038	24G120 25G038	25G053 25G133	25G053 25G133	25G053 25G133	25G053 25G133	25G041 24T004
14A	23G672 幸村孝由						
14B	24G007 河野智朗	24G531 秋本晃一					
14C	25PF-G013 亀沢知夏	調整	24G037 松下 剛				
15A1							
15A2		24G012 山本勝宏	25Y006	23G661 中野智志	23G530 金子文典	25PF-B004 藤田 勇	
16A	24 24G016 藤	25G053 25G052	25G053 25G052	25G053 25G052	25G053 25PF-Q	25G 23G558 夏	24G 25Y0
17A		25G 25G 全盛	24G583 井 調整	24G 24G089 角 3 3 3	25G0 25G 25Y001		
18B	25-IB-012	25-IB-013		25-IB-014			
18C	23G570 渡佐 秀	25G102 籠格之	23G580 飯塚 瑞子	23G571 中野			
19A/19B	23S2-001 高橋嘉夫	24G621 BAZYLAkAimy		23S2-001 高橋嘉夫			
20A	23G553 星 野	24G107 小田切文					
20B	調整	25G074 橋 勝					
27A		23G674 関口 智弘		24G009 堀 史 脱			
27B	24G608 松浦 治明		25G034 増岡 俊樹	24G018 岩瀬 彰宏			
28A/28B	24G545 前 島	24G081 大橋 太 敏	23T001 ZHANGXiaoni	23MP-E003 松田 康			
	E	E	E	M	E	E	E
NE1A	24G144 北尾真司	調整	25PF-G		25PF-G004 泉崎裕樹		
NE3A	25Y020				25Y020		
NE5C	25G023 大高 理	調整			24G096 浦川 啓		
NE7A	24G075 矢野 陽子	24G092 SATAPA			24G092 SATAPATHYDillip		
NW10A	25Y007 25G040	25G076 大原 康 浩	25C206		24G058 本 倉 健	24G612 保倉 明子	
NW12A	24G004 佐々木 将	24G516 中 川	23G576 倉持 雄 明				
NW14A	25G008 CHENGWeiren				25G136 北浦 守		
NW2A	25C204				24G025 岡本 敏		
SPF	24G100 高山あかり	24G132 兵頭 俊夫				調整	

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	6/30	7/1	7/2	7/3	7/4	7/5	7/6
	HB	HB	B(HB)	HB	HB	HB	HB
1A	25Y 25Y	24G 24G	調整	25Y009	調整	25G 24G 調整	25PF 25PF-B002 24G 調整
2A/2B	24G659 SANTANDER-SY	24S2-003 堀 順 広 志					
3A	24G613 村山 陽 奈 子				24G615 石井 祐 太		
3B					25G085 片岡 隆 史		
3C							
4A			24G123 高橋 嘉 夫				
4B2					23G526 植 草 秀 裕		
4C	25G059 清水 遼一	24G005 若林 裕 勲			24P006 本間 敬 之		
5A	24G 24G033 荒 太	25Y 調整	24G 24G 調整	23G 25G 調整	24G 24G 調整	24G039 藤 英 貴	
6A	24G587 浅岡 定 幸	24G524 櫻 井 祥 一	23G537 香 水 祥 一		23G657 中 原 直 樹	調整	
6C	23G613 徳 田	23G569 杉 山 和 正					
7A	25G141 荒岡 史 人	25G118 高 西 陽 一		25G099 岡 林 潤	25G118 高 西 陽 一		
7C	25G075 熊井 玲 児						
8A	24G116 水津 理 恵	25PF-G012 奥 山 大 輔					
8B	23G639 神 戸 高 志	24G630 山 崎 裕 一					
9A	25G068 神 戸 敬 也	25PF-G	24G120 坂 口 佳 史	24G571 池 本 弘 之	24G571 池 本 弘 之		
9C	25G033 横 山	24G074 宮 永 崇 史	23G680 久 保 田 圭	24G066 日 野 和 之	24G060 泉 藤 雄		
10A	24G505 吉 朝 朗						
10C	25G042 米 澤 健 人	24G053 徳 本 直	24G108 三 宅 亮 介	25G154 丸 井 弘 島		24G542 矢 貝 史 朗	
12A	24S2-002 松村 武	24G041 中 尾 裕 則					
12C	24G579	24G017 久 賀 本 直	25Y007	25G033	25G152 亀 川 幸	24G634 高 岡 昌 輝	
13A/13B	25G041 24T004	25G041 24T004	24G129 24T004	24G129 25G133	24G129 25G133	24G129 24G593	25G114 24G593
14A	25G125 坂倉 舞 俊						
14B	24G079 山 本 篤 史 郎		24G097 岡 本 博 之				
14C	調整	23G648 竹 谷 敏		24G658 安 田 公 比	調整		
15A1							
15A2	25Y006	25G058 中 川 慎 太 郎	25Y006		24G602 直 塚 健 正	25G121 戸 本 田 雄	24G028 倉 田 剛
16A	24G 25U001 鮫 井	24G 24G003 東 3	23G665 吉 田 真 明	24G618 兩 宮 健 太	23G665 吉 田 真 明	24G086 徳 名 達 樹	
17A	24G 24G 全盛	23G 24G 全盛	調整	24G 25G 調整	3 3 3 25G0 23G 25Y001		
18B	25-IB-014	25-IB-015		25-IB-016			
18C	23G571 中野 智 志		調整		25G011 阿 部 洋		
19A/19B	25Y014 25PF-G	25L002 25C206	24G625 24G031	25Y004 25C206	25Y004 25PF-G	24G650 池 野 直 幸	24G123 高 橋 嘉 夫
20A	24G107 小 田 切 文						
20B	25G074 橋 勝		23G633 植 田 幸 祐		24G556 高 松 大 郎		
27A	調整	24G057 本 田 充 紀	23G592 永 井 龍 之	24G120 坂 口 佳 史			
27B	24G057 本 田 充 紀	25G035 齊 藤 拓 巳	24G057 本 田 充 紀		25G078 小 嶋 光 明	25G049 宮 田 雄 島	
28A/28B	25G050 堀 尾 真 史	24G507 奥 川 貴 司	24T001 本 間 飛 鳥	24S2-001 佐 藤 宇 史			
	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP
NE1A							
NE3A							
NE5C							
NE7A							
NW10A							
NW12A							
NW14A							
NW2A							
SPF	調整		23G660 周 健 治				

「PF ニュース」からのお知らせ

平成 24 年度の PF-UA の発足に伴い、PF ニュースはウェブ版が主体となりましたが、引き続き冊子版も発行し、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。ウェブ版 PF ニュースには、冊子版では白黒となっている図等もオリジナルのカラーのものを掲載しています。ウェブ版もお楽しみ頂ければと思います。

ウェブ掲載時にはメールでお知らせするシステムも運用しています。希望される方は、どうぞ登録下さい。

(<https://www2.kek.jp/imss/pf/pfnews/oshirase.html>)

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 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 : 029-879-6196 FAX : 029-864-2801
Email : pf-news@pfqst.kek.jp
URL : <https://www2.kek.jp/imss/pf/pfnews/>

編集後記

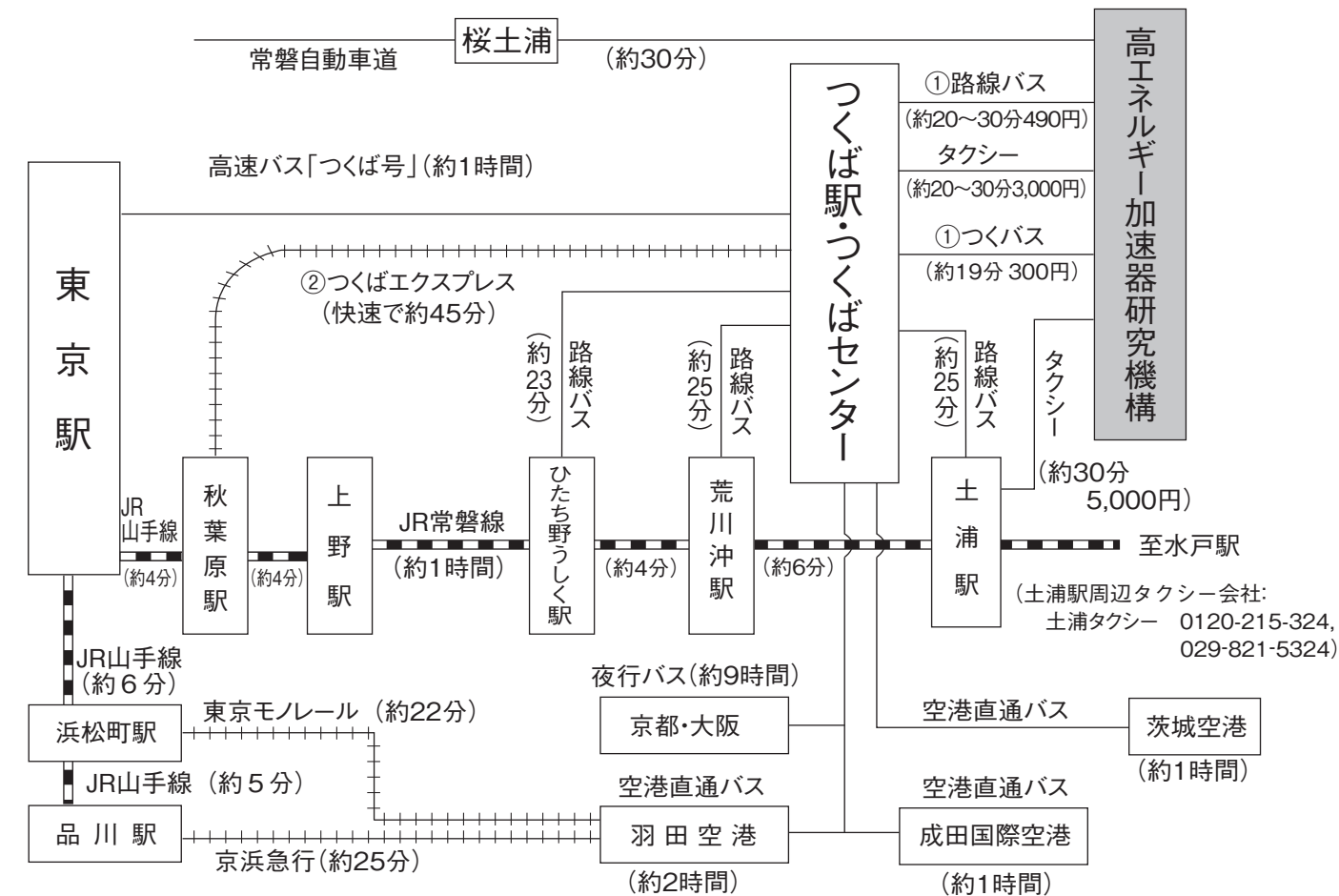
編集後記執筆にとりかかり始めた 7 月下旬、連日 30 度を超える日々が続いております。日中に外へ出て直射日光を浴びますと紫外線によってジリジリと肌が焼かれる感覚があり、とてもじゃありませんが長時間直射日光を浴びることなどできません。今の子供達はどこで遊んでいるのでしょうか。私が子供の頃は、夏の暑さも紫外線も現在ほどではなく、夏でも平気で外で遊んでおりましたし、夜も冷房をつけずに寝ることができました。この感覚をデータで確かめるために、気象庁ホームページの「世界の年平均気温偏差の経年変化(1891～2024 年)」と「紫外線の経年変化」を見てみたところ、私が子供の頃は年平均気温が現在よりも 1 度低く、紫外線年積算値も 15% ほど少なかったようです。私の紫外線に耐えられなくなったという感覚は数値的にも合っていそうです。年平均気温の推移に注目しますと、恐ろしいことに北半球の平均気温変化は線型から外れて指数関数的な振る舞いを始めており、今後が心配になります。今年度はすでに電気代の値上がりで実験室の電気代がとんでもないことになっていますが、ここに夏の冷房代が加わることを考えると頭を抱えたくります。PF のような放射光施設はなおさら夏の猛暑の影響は大きいでしょう。PF を利用した研究成果を残すことで間接的にはありますが PF の運営と今後の発展に貢献していければと思います。(T.T.)

* 2025 年度 PF ニュース編集委員 *

委員長	熊井 玲児	物質構造科学研究所		
副委員長	鈴木真粧子	群馬大学 大学院理工学府		
委員	朝倉 大輔	産業技術総合研究所 省エネルギー研究部門		
	宇佐美徳子	物質構造科学研究所	川端 庸平	酪農学園大学 農食環境学群
	城戸 大貴	物質構造科学研究所	木村 耕治	名古屋工業大学 物理工学科
	佐々木大輔	和歌山県立医科大学 薬学部	高木 宏之	加速器研究施設
	武田 崇仁	東京大学 大学院工学系研究科	田辺 幹雄	物質構造科学研究所
	中尾 裕則	物質構造科学研究所	引田 理英	物質構造科学研究所
	松井 高史	富士フイルム(株) 解析技術センター		
	山根 峻	物質・材料研究機構 電子・光機能材料研究センター		
	和田 健	物質構造科学研究所		
事務局	加世田 薫／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

※ご利用の際には
事前にご確認下さい。



KEK周辺タクシー会社：大曾根タクシー 0120-000-302, 029-864-0301

(受付：5時～25時※配車は6:00～ 早朝の利用は事前予約推奨)

松見タクシー 029-851-1432 (24時間)

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

(2025年4月1日改定)

関東鉄道バス 所要時間 約20～30分 運賃 490円 (KEK～土浦駅間の料金は830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20～30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)

HAのつくばセンター行きは10分程度早着することもありますので留意下さい。

☆は大型バスのため大穂窓口センター通過

【平日】下り

系統	つくばセンター	KEK	系統	つくばセンター	KEK	系統	つくばセンター	KEK	系統	つくばセンター	KEK
HB	6:55	7:17	C8A	10:00	10:16	HB	14:00	14:22	HB	18:10	18:32
HB	7:20	7:42	71	10:05	10:26	HB	14:35	14:57	C8	18:30	18:45
C8	7:20	7:42	HB	10:10	10:32	HB	15:10	15:32	HB	18:50	19:12
HB	7:50	8:12	HB	10:45	11:07	HB	16:10	16:32	71	19:13	19:34
C8	7:50	8:12	71	11:00	11:21	C8	16:25	16:40	HB	19:30	19:52
C8	8:12	8:27	HB	11:25	11:47	71	16:43	17:04	HB	20:10	20:32
HB	8:25	8:47	HB	11:50	12:12	C8	17:00	17:15	HB	21:10	21:32
HB	9:15	9:37	HB	12:25	12:47	HB	16:55	17:17	HB	21:50	22:12
HB	9:40	10:02	HB	13:00	13:22	HB	17:30	17:52	HB	22:20	22:42
						C8	17:55	18:10			

【平日】上り

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	6:14	6:45	HA	9:24	9:55	HA	15:29	16:00	C8	19:30	19:50
71	6:28	6:55	HA	9:59	10:30	HA	16:09	16:45	HA	20:24	20:55
HA	6:39	7:10	HA	10:44	11:15	HA	16:39	17:15	HA	21:04	21:35
HA ☆	7:04	7:35	C8	10:55	11:19	C8	17:20	17:45	HA	21:39	22:10
HA	7:04	7:35	HA	11:09	11:40	HA	17:24	18:00			
71	7:28	8:00	HA	11:44	12:15	C8	17:50	18:15			
HA	7:39	8:15	HA	12:19	12:50	71	17:58	18:28			
HA	8:29	9:05	HA	13:19	13:50	HA	18:04	18:40			
C8	8:50	9:14	HA	13:54	14:25	HA	18:44	19:20			
HA	8:54	9:30	HA	14:29	15:00	18	18:45	19:15			
C8	9:25	9:49	71	15:28	15:58	HA	19:19	19:55			

18系統のつくばセンター→土浦駅東口は22分間です。

【土曜・休日】下り

※HB/HA <つくば北部シャトル>は土日・祝日限定で1日乗車券500円が利用可能です。【交通系ICカード利用可】

系統	つくばセンター	KEK	系統	つくばセンター	KEK	系統	つくばセンター	KEK	系統	つくばセンター	KEK
HB	7:10	7:32	HB	10:55	11:17	HB	14:50	15:12	HB	18:20	18:42
HB	7:40	8:02	HB	11:40	12:02	HB	15:40	16:02	HB	19:15	19:37
HB	8:25	8:47	HB	12:30	12:52	HB	16:50	17:12	HB	19:55	20:17
HB	9:25	9:47	HB	13:10	13:32	HB	17:30	17:52	HB	20:55	21:17
HB	10:10	10:32	HB	14:05	14:27	71	17:50	18:11	HB	21:40	22:02
									HB	22:20	22:42

【土曜・休日】上り

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	HA	9:24	9:55	HA	13:19	13:50	HA	17:29	18:05
HA	6:59	7:30	HA	10:09	10:40	HA	14:09	14:40	HA	18:24	19:00
HA ☆	7:04	7:35	HA	10:59	11:30	HA	14:54	15:25	HA	19:04	19:40
HA	7:39	8:15	HA	11:44	12:15	HA	16:04	16:35	HA	20:09	20:45
HA	8:39	9:15	HA	12:24	12:55	HA	16:44	17:20	HA	20:54	21:25
									HA	21:34	22:05

それ以外の時刻等については、下記よりご確認ください。



つくばエクスプレス



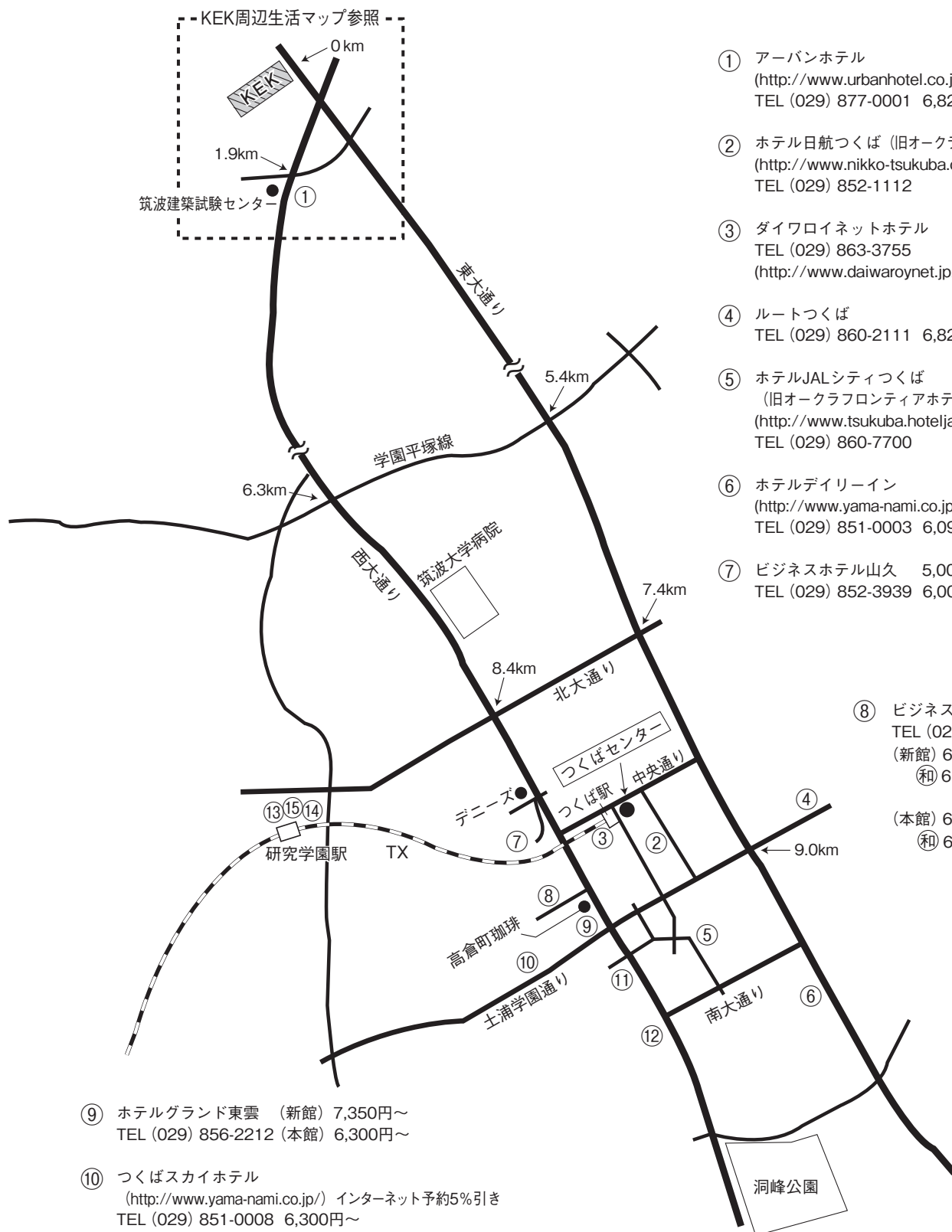
高速バス「つくば号」



つくばセンター・羽田空港

つくば市内宿泊施設

※料金は参考値です。



- ① アーバンホテル
(<http://www.urbanhotel.co.jp/uhotel.html>)
TEL (029) 877-0001 6,825円～
- ② ホテル日航つくば (旧オークラフロンティアホテルつくば)
(<http://www.nikko-tsukuba.com>)
TEL (029) 852-1112
- ③ ダイワロイネットホテル
TEL (029) 863-3755
(<http://www.daiwaroynet.jp/tsukuba/>)
- ④ ルートつくば
TEL (029) 860-2111 6,825円～ (朝食付)
- ⑤ ホテルJALシティつくば
(旧オークラフロンティアホテルつくばエポカル)
(<http://www.tsukuba.hoteljalcity.com>)
TEL (029) 860-7700
- ⑥ ホテルデイリーイン
(<http://www.yama-nami.co.jp/>)インターネット予約5%引き
TEL (029) 851-0003 6,090円
- ⑦ ビジネスホテル山久 5,000円～(2食付・1室2人)
TEL (029) 852-3939 6,000円～(2食付・1室1人)

- ⑧ ビジネスホテル松島
TEL (029) 856-1191
(新館) 6,500円～
(和) 6,800円 (3人～)
(風呂・2食付)
(本館) 6,000円～
(和) 6,300円 (3人～) (2食付)

- ⑨ ホテルグランド東雲 (新館) 7,350円～
TEL (029) 856-2212 (本館) 6,300円～

- ⑩ つくばスカイホテル
(<http://www.yama-nami.co.jp/>) インターネット予約5%引き
TEL (029) 851-0008 6,300円～

- ⑪ ホテルつくばヒルズ学園西大通り店 (旧学園桜井ホテル)
(<https://breezbay-group.com/tsukuba-hills/>)
TEL (029) 851-3011 6,878円～

- ⑫ ビジネス旅館二の宮
TEL (029) 852-5811 5,000円～
(二人部屋のみ 2食付)

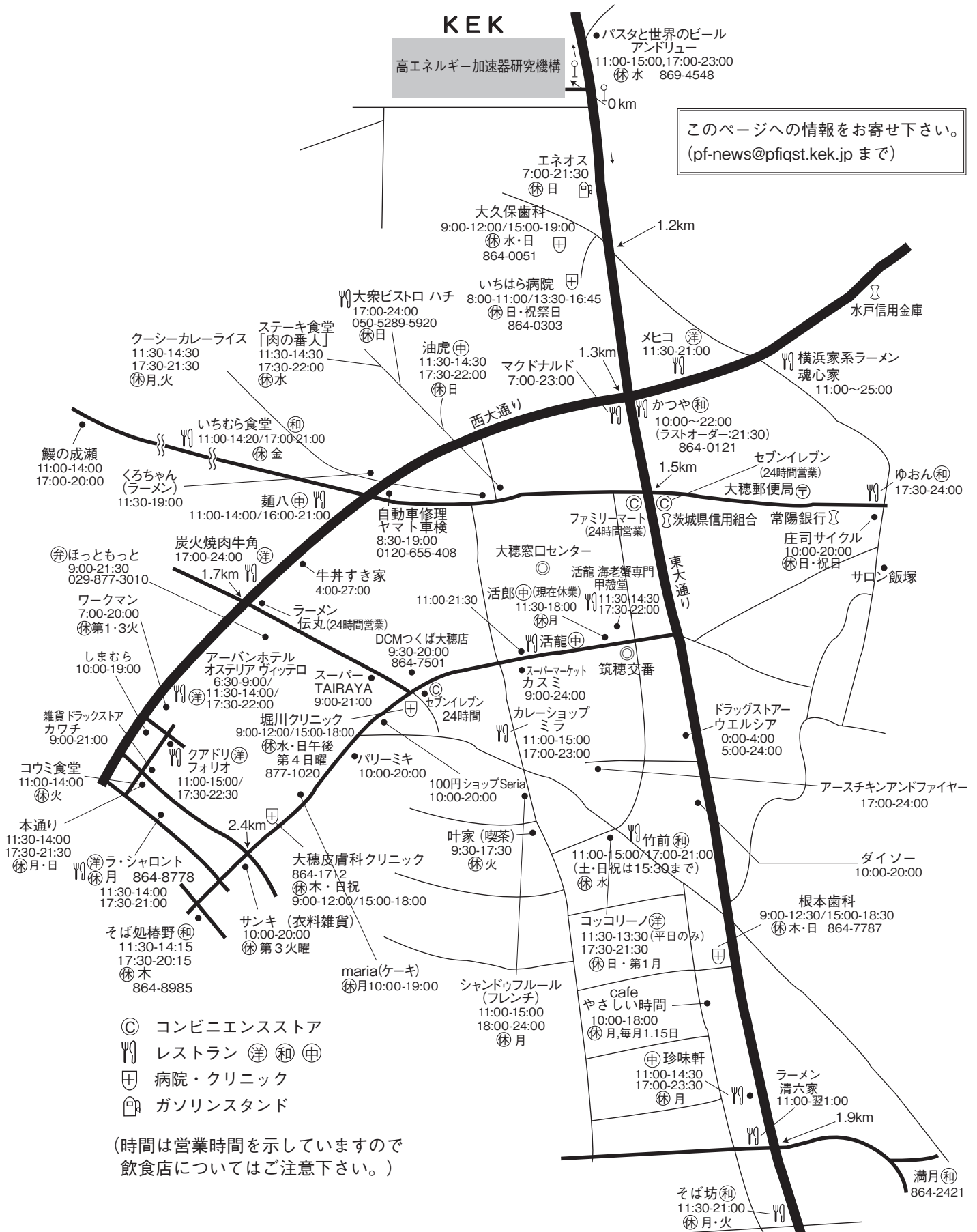
- ⑬ ホテルベストランド
(<http://www.hotel-bestland.co.jp>)
TEL (029) 863-1515

- ⑭ 東横イン
(<http://www.toyoko-inn.com/hotel/00228/>)
TEL (029) 863-1045

- ⑮ ホテルマークワン
(<http://www.mark-1.jp/>)
TEL (029) 875-7272

KEK 周辺生活マップ

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。

●共同利用研究者宿泊施設（ドミトリー）

（管理人室 TEL/FAX:029-864-5574 PHS:2920）

シングルバス・トイレ付き

・3号棟, 4号棟 2,600円

・5号棟 3,100円

シングルバス・トイレなし 2,100円

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

●図書室（研究本館1階 内線3029）

開室時間：月～金 9:00～17:00

閉室日：土、日、祝、年末年始、夏季一斉休業日
機構発行のIDカードがあれば開室時間以外でも入館可能。

●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（ただし月曜と金曜は休業）

●喫茶室 Suzu Cafe（スズカフェ）（内線 3910）

昼食のみ（11:30～14:30）。

【PF運転中の営業時間】

朝食 8:00～9:30（※5名単位での予約制）

昼食 11:30～14:30（L.O. 14:00）

夕食 18:00～20:30（L.O. 20:00）

注）土日祝日も含め期間中は休まず営業します。

●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、宅配便（ヤマトのみ）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等のキャッシュレス決済で支払いができる無人販売があります。

●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 (2025. 8. 1)

ビームライン	光源	BL担当者
ステーション	形態 ステーション/実験装置名 (●共同利用, ○建設/立ち上げ中, ◇所外, ☆教育用BL, ★UG運営ST)	担当者 担当者 (所外)
BL-1	U	松垣
BL-1A	● タンパク質結晶構造解析ステーション	松垣
BL-2	U	大東
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	大東
BL-3	U (A) / B M (B, C)	中尾
BL-3A	● 極限条件下精密単結晶X線回折ステーション	中尾
BL-3B	●★ 真空紫外光電子分光ステーション	小澤 櫻井 (筑波大) 吉信 (東大)
BL-3C	● X線光学素子評価/白色磁気回折ステーション	平野
BL-4	B M	中尾
BL-4A	●★ 蛍光X線分析/マイクロビーム分析	丹羽 宇尾 (科学大)
BL-4B2	●★ 多連装粉末X線回折装置	奥山 植草 (科学大)
BL-4C	● 精密単結晶X線回折ステーション	中尾
BL-5	M P W	松垣
BL-5A	● タンパク質結晶構造解析ステーション	松垣
BL-6	B M	高木 (秀)
BL-6A	● X線小角散乱ステーション	高木 (秀)
BL-6C	●★ X線回折/散乱実験ステーション	奥山 八方 (広島市大)
BL-7	B M	雨宮 (岡林: 東大)
BL-7A (東大・スペクトル)	◇● 軟X線分光 (XAFS, XPS) ステーション	雨宮 岡林 (東大)
BL-7C	● 汎用X線ステーション	杉山
BL-8	B M	奥山
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
BL-9	B M	阿部
BL-9A	● XAFS (高強度) 実験ステーション	阿部
BL-9C	● XAFS (その場) 実験ステーション	阿部
BL-10	B M	高木 (秀)
BL-10A	●★ 垂直型四軸X線回折装置	熊井 栗林 (東北大)
BL-10C	● X線小角散乱ステーション	高木 (秀)
BL-11	B M	若林
BL-11A	○ 開発研究多機能ビームライン (建設中)	若林
BL-11B	○ 開発研究多機能ビームライン (建設中)	若林
BL-12	B M	大東
BL-12A	● 広波長域軟X線ビームライン	大東
BL-12C	● XAFS (ハイスループット) 実験ステーション	城戸
BL-13	U	間瀬
BL-13A/B	● 表面化学研究用真空紫外軟X線分光ステーション	間瀬
BL-14	V W	平野
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	杉山
BL-15	U	丹羽
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)
BL-16	U	雨宮
BL-16A	● 可変偏光軟X線分光ステーション	雨宮

BL-17		U	引田	
BL-17A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	引田	
BL-18		B M	熊井	
BL-18B(インド・DST)	◇●	Multipurpose Monochromatic Hard X-ray Station	中尾	Subhadip Chowdhury (JNCASR)
BL-18C	●★	超高压粉末 X 線回折計	柴崎	鍵 (東大)
BL-19		U	山下	
BL-19A/B	●	軟 X 線顕微鏡／分光実験ステーション	山下	
BL-20		B M	足立	
BL-20A	●★	3 m 直入射型分光器	足立	彦坂 (富山大)
BL-20B	●	白色・単色 X 線トポグラフィ／X 線回折実験ステーション	杉山	
BL-27		B M	宇佐美	
BL-27A	●★	放射性試料用軟 X 線実験ステーション	宇佐美	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)
BL-28		H U	小澤	
BL-28A/B	●	可変偏光 VUV・SX 不等間隔平面回折格子分光器 高分解能角度分解光電子分光実験ステーション	小澤	
PF-AR				
AR-NE1		E M P W	柴崎	
AR-NE1A	●	レーザー加熱超高压実験ステーション	柴崎	
AR-NE3		U	松垣	
AR-NE3A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	松垣	
AR-NE5		B M	柴崎	
AR-NE5C	●	高温高压実験ステーション /MAX80	柴崎	
AR-NE7		B M	平野	
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	
AR-NW2		U	丹羽	
AR-NW2A	●	時間分解 DXAFS / X 線回折実験ステーション	丹羽	
AR-NW10		B M	城戸	
AR-NW10A	●	XAFS (高エネルギー) 実験ステーション	城戸	
AR-NW12		U	引田	
AR-NW12A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	引田	
AR-NW14		U	野澤	
AR-NW14A	●	ピコ秒時間分解 X 線回折・散乱・分光 (電子ビーム)	野澤	
AR-SE2A			素粒子原子核研究所・測定器開発センター	
AR-SE2A	●	測定器開発テストビームライン	(五十嵐)	
低速陽電子			和田	
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	

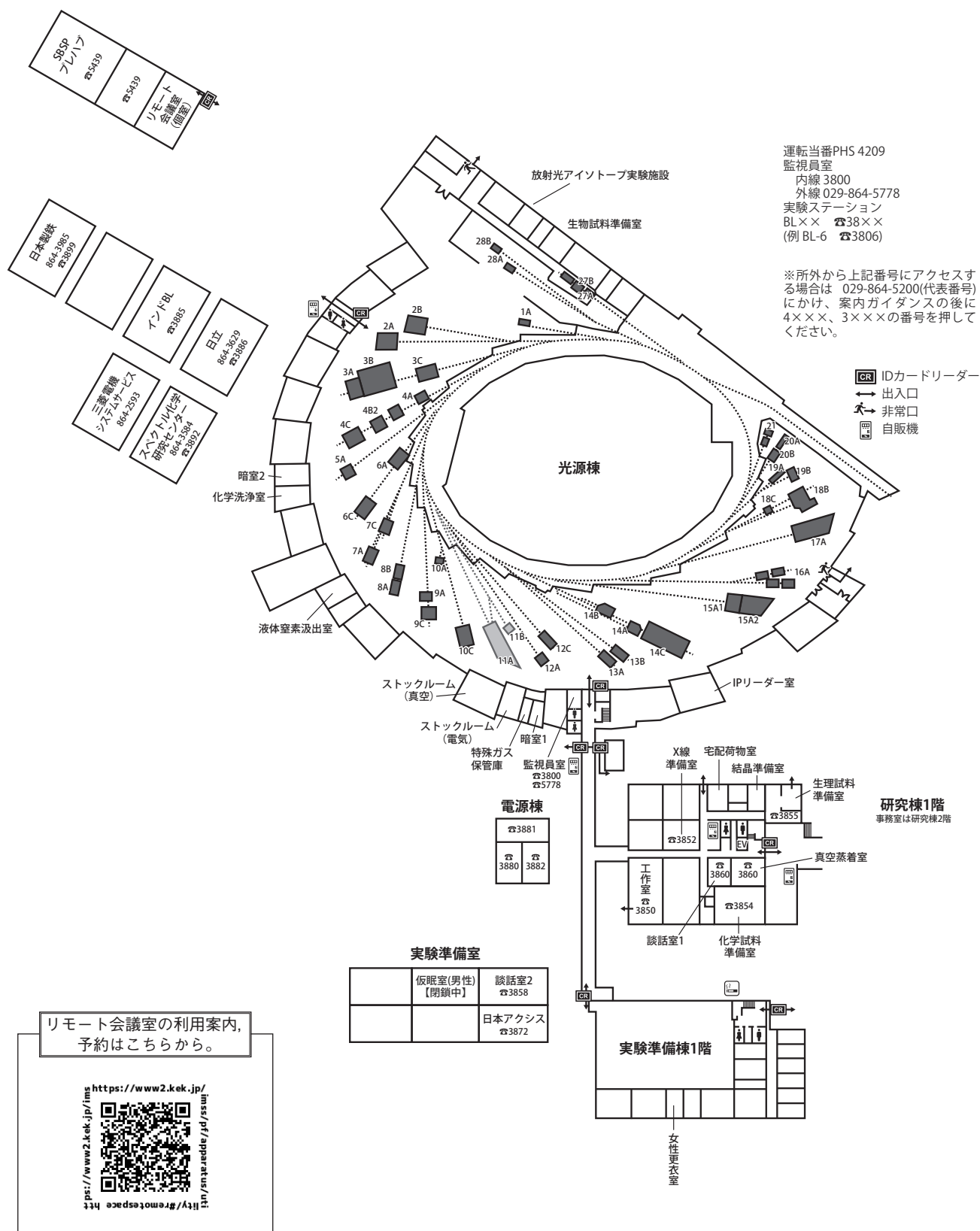
【UG 運営装置】 AR-NE7A 高温高压実験装置 (MAX-III) 久保友明 (九州大)

【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 DST Subhadip Chowdhury 029-879-6237 [2628] s.karmakar.vb@gmail.com

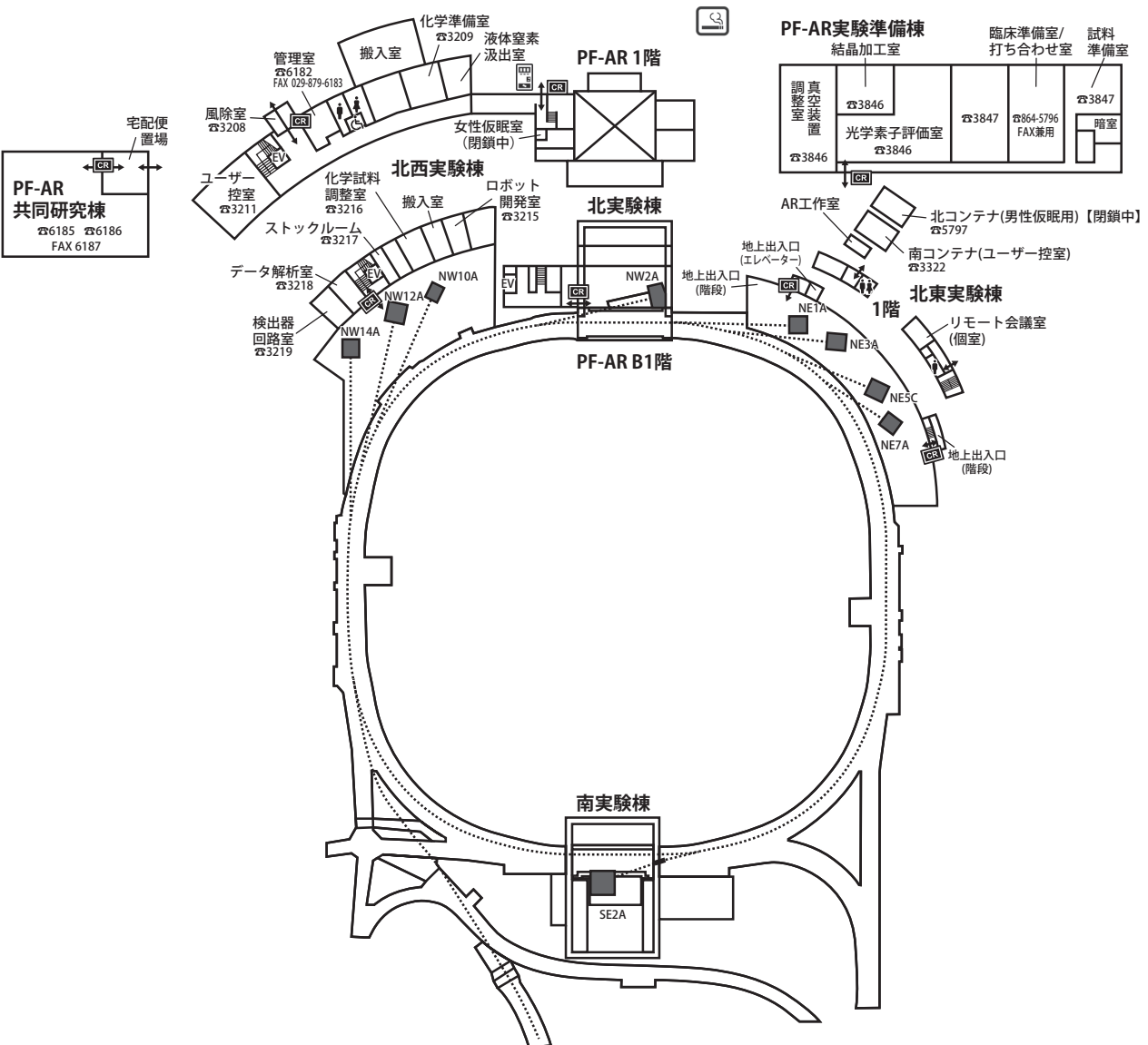
【共同利用ユーザーに関するその他設備の担当者一覧】

【共通設備】		【支援業務】			【安全管理】	
X 線準備室	熊井 (4977)	ストックルーム	真空部品	菊地 (4420)	安全全般	大下 (4810)
生物試料準備室	宇佐美 (4581)		電気部品	豊島 (4381)	化学薬品・特殊ガス	北島 (4279)
生理試料準備室	高木(秀) (2688)	ユーザー控え室		菊地 (4420)	ボンベ	内田 (4599)
結晶準備室・低温室	引田 (4901)	リモート会議室		小山 (4362)	液体窒素・液体ヘリウム	森 (4361)
蒸着室	菊地 (4420)	仮眠室		菊地 (4420)	放射線安全	仁谷 (4900)
暗室	杉山 (4421)	女子更衣室		宇佐美 (4581)	サーベイメータ	斉藤 (4462)
化学試料準備室	丹羽 (4942)				トラック	斉藤 (4462)
工作室	PF 森 (4361)				クレーン・フォークリフト	菊地 (4420)
	PF-AR 柴崎 (4359)					

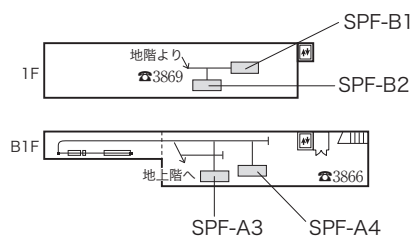
PF 平面図



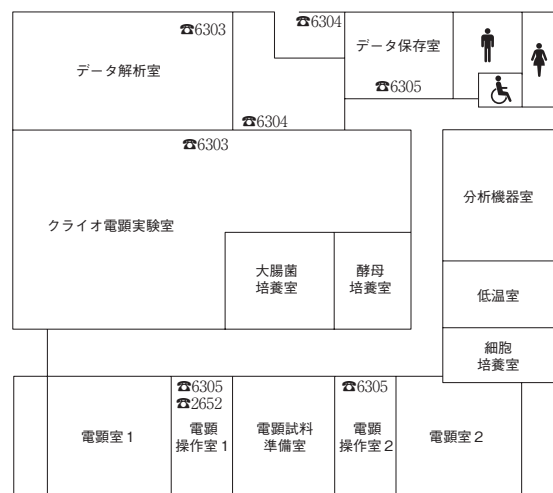
PF-AR 平面図



低速陽電子実験施設平面図



クライオ電顕実験棟平面図



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:029-879-6196)

〒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.43 No.2 2025 TEL:029-864-1171 (機構代表)

