

PF トピックス一覧 (2月～4月)

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

2022年2月～4月に紹介されたPF トピックス一覧

- 2. 7 【ハイライト】歯医者×放射光×介護食
- 2. 11 【トピックス】世界へはばたけ、研究者の卵／理系女子キャンプの10年
- 2. 14 【トピックス】私にスピンをわからせて！～第7回「電子以外のスピンって？」～陽子の巻(中)
- 2. 21 【トピックス】物構研 News No.35
- 3. 2 【プレスリリース】ファンデルワールス力による“つよく”・“しなやか”な新しい結合 - 強磁性トンネル接合素子の構成材料としてグラフェン二次元物質 / 規則合金の異種結晶界面に期待 -
- 3. 11 【トピックス】いまから40年前の3月、フォトンファクトリーは光を出し始めました
- 3. 25 【KEK トピックス】PF-AR 測定器開発テストビームラインで初ビーム
- 3. 28 【物構研トピックス】クライオ電顕実験棟が完成、引っ越しが始まりました
- 3. 31 【物構研トピックス】2021年度量子ビームサイエンスフェスタをオンライン開催しました

小林正典先生を偲んで

加速器第六研究系 本田 融

小林正典高エネルギー加速器研究機構名誉教授におかれましては、令和4年4月6日にご逝去されました。先生は昭和16年（1941年）のお生まれで81歳でした。

先生は平成9年よりご退官になる平成16年まで物質構造科学研究所放射光源研究系の研究主幹をお務めになりました。平成27年度から今年度まで、加速器研究施設のダイヤモンドフェローとして当研究系のアドバイザー、相談役をお願いしており、PF研究棟へお見えになる機会もしばしばありました。図は先生が令和元年8月にフォトンファクトリー新体制発足記念講演会～PF REBORN 2019～で黎明期の光源加速器について講演された時の写真です。物構研広報室が撮影した写真を拝借しました。現役のときさながらに、柔和な笑顔で、理路整然とお話をされる姿が思い出されます。

最近体調がすぐれないとお噂は耳にしておりましたが、お亡くなりになる直前の週にもPF研究棟まで小林幸則主幹に会いに見えており、突然の訃報に皆大変驚いた次第です。告別式でお会いした奥様に肺炎の悪化が原因であったとお聞きしました。

小林先生は昭和54年に高エネルギー物理学研究所加速器研究系に助教授として赴任され、昭和55年より放射光実験施設放射光源研究系のご所属となっております。時はまさに放射光実験施設の建設のまっ最中であり、先生はPFリングの真空システムの設計、建設を主導し、我が国で初めて大規模なアルミ合金製ビームダクトを採用するなど、随所に独自の工夫・考案を凝らされて、先行していた

陽子シンクロトロンよりも何桁も低い真空圧力が要求される電子蓄積リングの真空システムを完成されました。昭和57年の初放射光観測以来40年の長きに渡って第一線で稼働を続けるPFの礎を築かれたお一人です。

先生は蓄積ビーム電流値 I と蓄積寿命 τ の積 $I\tau$ がその性能を表す上で重要な指標となることを初めて提案されました。我々も真空圧力の改善のみならず、蓄積ビームの健全性にも関わる指標として常に監視、記録しています。また世界の放射光リングにおいても性能指標として当たり前になり $I\tau$ 積が用いられています。平成9年からは研究主幹を務められるなど、光源研究系で長年リーダーシップを発揮され、PFリングの高輝度化やPF-ARの高度化などを成功に導かれました。平成11年から12年ごろにかけて行われたPF-ARの高度化は、トリスタン加速器の入射器として設計され、また放射線損傷などによって性能劣化もみられたAR加速器を、放射光専用リングとして十分な真空性能を備えた蓄積リングとしてリニューアルする工事で、北西実験棟の新設と併せて実施されました。蓄積リング全周が無酸素銅製のビームダクトに一新され、蓄積電流値が増加し、蓄積寿命も一桁伸長することによって、 $I\tau$ 値が大幅に改善しました。また加速器トンネル内の放射線損傷の軽減も達成されました。これも先生が主催をされた光源研究系真空グループの大きな成果のひとつです。

学会活動では、日本真空学会（現日本表面真空学会）の真空夏季大学校長や理事を長年務められおり、平成17年度と18年度には学会長を務められて、名誉会員となっております。またこのたびは従四位、瑞宝小綬賞の叙位叙勲の栄誉を受章されましたことを謹んでご報告いたします。

生前のご指導ご鞭撻に深く感謝を申し上げるとともに、小林先生のご冥福を心よりお祈り申し上げます。



令和元年8月にフォトンファクトリー新体制発足記念講演会～PF REBORN 2019～で講演される小林正典先生（提供：物構研広報室）

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。

2022年5月～7月に紹介されたPF トピックス一覧

- 5.9 【プレスリリース】 鋳物が一瞬だけ衝撃を受けるとどうなるか
- 5.18 【プレスリリース】 タンパク質の結晶のほとんどはねじれている！—微小な“ねじれ”の観測に成功—
- 5.20 【プレスリリース】 エネルギーは、電流ではなく「摩擦」で失われていた～電気自動車用モーターの効率化に向けた新発見～
- 5.24 【物構研トピックス】 クライオ電顕 特設ページを公開しました。
- 5.25 【プレスリリース】 AWS と KEK, 日本のアカデミアにおける 研究 DX を加速
- 6.2 【プレスリリース】 新奇トリテルペン生合成経路を発見
- 6.6 【物構研トピックス】 ヒト GTP センサータンパク質誕生のトリック解明 —脊椎動物に特徴的な GTP センサー PI5P4K β の進化—
- 6.10 【物構研トピックス】 つくば駅前特設展示「POP into サイエンス」を始めました
- 6.15 【プレスリリース】 有機溶媒中で導電性高分子ポリアニリンを容易に合成する方法を開発 ～さまざまな物質との複合化が可能に～
- 6.21 【プレスリリース】 有機トランジスタの動きを動画に —電子の流れをイメージング
- 6.22 【プレスリリース】 つくば駅前特設展示「POP into サイエンス」開始のお知らせ —第1回 中和抗体あるときないとき—

フォトンファクトリーの丹羽尉博特別助教、木村正雄教授らが日本金属学会論文賞を受賞

物構研トピックス
2022年10月3日

放射光実験施設の丹羽 尉博（にわ やすひろ）特別助教、高橋 慧（たかはし けい）元博士研究員、一柳 光平（いちやなぎ こうへい）元研究員、木村 正雄（きむら まさお）教授は日本金属学会論文賞材料プロセッシング部門を受賞しました。9月21日（水）に福岡県の福岡工業大学で開催された日本金属学会2022年秋期第171回講演大会で受賞がおこなわれました。

日本金属学会論文賞は日本金属学会誌及び Materials Transactions に前1箇年に掲載された論文中、学術上又は技術上特に優秀な論文に対して授与されます。

受賞理由

放射光を用いた分析手法 DXAFS (dispersive X-ray absorption fine structure) を用いて極短時間分解能（～ナノ秒）で金属等の構造相転移ダイナミクスを観察する手法を提案し、その可能性を Fe-C 系で検証したことが認められました。拡散を伴う構造変化を観察するには、(a) ナノ秒の時間分解能で、かつ (b) 数秒以上の長時間の観察が必要です。しかし従来の手法では、時間分解能が秒～分以上であるか、極短時間分解能で観察可能であるが長時間の観察ができない、のどちらかに限定されていました。本論文の DXAFS 法とレーザーを同期させた計測アプローチは独自のアイデアでこれらの課題を解決し、金属材料の相転移観察に最適な手法を提供している点で画期的なものです。さらに合金中の特定の元素について非晶質でも測定可能であるという優れた特徴を有しており、今後様々な金属や合金

系の構造相転移やナノ析出の観察に応用が期待できインパクトが大きいことが期待されます。

受賞論文

Time-Resolved Observation of Phase Transformation in Fe-C System during Cooling via X-ray Absorption Spectroscopy
Yasuhiro Niwa, Kei Takahashi, Kouhei Ichiyangi, Masao Kimura

<https://doi.org/10.2320/matertrans.MT-M2020301>

丹羽 尉博 特別助教の受賞の感想

X線を用いた時間分解計測の分野では、X線自由電子レーザーを用いたフェムト秒オーダーでの測定が世界の最先端です。今回受賞した研究はそれよりもずっと遅い時間スケールで計測された例ですが、これまで我々のグループが長年取り組んできたマルチスケールで、変化を直接観察することの重要性を評価して頂いたと感じています。実材料の生成や劣化の過程は時空間に複雑な階層を持って進行します。世の中の役に立つ材料開発のためには、この階層に応じた適切な時間、空間スケールで観察することが極めて重要です。今回の受賞を励みに、今後も放射光施設スタッフとして、世界最高性能も目指しつつ、現有リソースを最大限に活用した様々な時間スケールでの観察が可能なシステムの構築に貢献できるよう努めたいと思います。

木村 正雄 教授の受賞の感想

本論文の共著者はすべて物構研の研究者です。試料自体は市販の標準的な Fe-C 合金を用いた研究であっても、(1) その分野で計測法が課題となっている現象に注目する発想と、(2) それを解決する計測アプローチを実現化することで、当該分野の学会から学術的に評価を受ける研究ができることを示せたのはとても嬉しいことです。こうした「放射光施設での材料研究への取り組み方」を今後も発展させていきたいと考えております。



左から木村 正雄 教授、丹羽 尉博 特別助教

PF トピックス一覧 (8月～10月)

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

2022年8月～10月に紹介された PF トピックス一覧

- 8.2 【プレスリリース】牛乳のナノサイエンス～牛乳のマイクロ構造が温度に対して敏感に変化することを発見～
- 8.30 【プレスリリース】新型コロナウイルスの感染を阻

害するペプチドを発見 スパイクタンパク質の変異しにくい部位に作用し、種々の変異株にも効果がある阻害剤の開発に期待

- 9.23 【プレスリリース】小惑星探査機「はやぶさ2」初期分析 石の物質分析チーム研究成果の科学誌「Science」論文掲載について
- 9.27 【プレスリリース】コンデンサーの極板間の電場と電磁波の電場は別物 — 100年続いた混乱を解消し、電磁波発生の安易な説明を正す—
- 10.3 【物構研トピックス】フォトンファクトリーの丹羽尉博特別助教、木村正雄教授らが日本金属学会論文賞を受賞
- 10.4 【プレスリリース】世界最高効率のスピンドット変換を酸化物で実現—酸化物を用いた低消費電力スピンドットの実現に向けた新たな進展—
- 10.5 【プレスリリース】放射光の発生特性を最大限に利用した高速サンプリング時間分解軟X線計測手法を開発—次世代超高速スイッチング・通信デバイス開発研究の飛躍的加速に期待—
- 10.11 【KEK トピックス】インド科学技術庁長官らがKEK 訪問、実験施設を視察
- 10.28 【トピックス】KEKのTYLスクール理系女子キャンプ2021が「リカジョ育成賞」奨励賞を受賞

PF ユーザーの西川恵子氏が文化功労者に選出

物構研トピックス
2022年11月7日

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

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

心よりお祝いを申し上げます。



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

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

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

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

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

KEKの足立伸一理事と物構研の野澤俊介准教授が「つくば賞」受賞

KEK トピックス
2022年11月15日

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

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



（左）足立伸一理事 （右）野澤俊介准教授

PF トピックス一覧（11月～1月）

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

2022年11月～2023年1月に紹介されたPFトピックス一覧

2022年

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

場（フォトンファクトリー）へ連れてって」開催中
12.26 【プレスリリース】サッカーボール型タンパク質ナ
ノ粒子 TIP60 を壊して戻す技術開発ー任意のタイ
ミングで解離・会合を制御可能なタンパク質ー

2023 年

1.11 【KEK のひと #51】技術革新で大逆転を狙う！原田
健太郎（はらだ・けんたろう）さん

1.24 【プレスリリース】KEK ギャラリー企画展とミニス
タンプラリー 開催のお知らせ ～私を光の工場（フ
ォトンファクトリー）へ連れてって～