

## Diary of staying at Photon Factory

Thai Synchrotron Phakkhananan Pakawanit

Hello everyone, my name is Phakkhananan Pakawanit from Thai Synchrotron. I had the opportunity to join as a short-term invited fellow of the High Energy Accelerator Research Organization (KEK) in December 2023. I had so much fun; every morning, I would ride a bike to work, and at noon, I would go back to the apartment for lunch and then ride back to work again. I didn't have to worry about my safety; I enjoyed the view and fresh air. Besides the cold weather that we don't have in Thailand, the sense of colored leaves on the way to the photon factory is so beautiful.



I learned many things from Asist. Prof. Dr. Shohei Yamashita, from the beginning to the advancement of the scanning transmission X-ray microscopy (STXM) technique. He worked hard, and at the same time, he told me to balance life with sports. During my visit, I met the STXM users, for example, Prof. Dr. Hikaru Yabuta from the Department of Earth and Planetary System Science, Hiroshima University. Besides working at STXM beamline about cosmochemistry, she could speak Thai words and showed me the Indian food around KEK. Asist. Prof. Dr. Yohei Nakanishi from the Institute for Chemical Research Polymer Materials Science, Kyoto University, taught me about his polymer. Sometimes, he came to STXM beamline with the industrial users. Prof. Dr. Yoshio Takahashi is from the Department of Earth and Environmental Science at the University of Tokyo; he told me about a good place where I could see Mount Fuji at KEK. I remember I asked him where his hotel was, he pointed at the couch at beamline 19. Everyone works hard but still has a big smile during the beamtime.

Asist. Prof. Dr. Shohei also told me to enjoy my weekend



Fig. 1 Beamline work at BL-19A/B.



Fig. 2 I visited many places and enjoyed Japanese food.

in Japan. So why not? I will not inform you how many places I went there, see all the pictures!

I would like to say thanks to everyone and to this program. I appreciate everything and hope when we are planning to build the STXM beamline I can go back and visit everyone again.



Fig. 3 During the KEK experience, I also met up with old and new Thai friends who worked at Tsukuba University, National Institute for Materials Science and National Institute of Advanced Industrial Science and Technology.

## 光で制御するデバイス開発に一歩 足立伸一理事らが「山崎貞一賞」を受賞

KEK トピックス  
2024年2月26日

材料科学技術の先駆的な研究を表彰する2023年度の「山崎貞一賞」が発表されました。「計測評価分野」では、光で制御するメモリ開発などにつながる業績でKEKの足立伸一理事ら3人の受賞が決まり、2月28日の贈呈式で賞状と賞金300万円が贈られます。



「超高速動的構造観測装置開発と光機能物質開拓への応用」の業績で共同受賞するのは、足立理事と東京工業大学理学院化学系の腰原伸也教授、筑波大学数理物質系エネルギー物質科学研究センターの羽田真毅（はだ・まさき）准教授です。

実用化されているコンピューターのメモリなど電子デバイスの多くは、電場や磁場をかけて物質の状態を変化させて制御します。しかし腰原さんは「同じことが光でできないわけがない」と考え、光が当たると物質全体の構造や性質が劇的に変わる「光誘起相転移」と呼ばれる現象を1991年に見つけました。

この現象の実験では、パルス状のレーザー光と、やはりパルス状の放射光を試料の同じ場所に超光速で当て、構造や性質の時間変化を観察します。放射光は加速器から生まれる極めて強い光のことで、この実験ではレーザー光の1万分の1ほどの波長を持つ硬X線を使います。パルス状の放射光は、超高速で点滅するストロボのような役割を果たします。

放射光を使う構造科学の専門家である足立さんは、腰原さんと協力し、この手法をKEK フォトンファクトリー・アドバンスリング（PF-AR）での実験で確立しました。

フェムト秒（1000兆分の1秒）程度という短いパルス幅のパルスレーザー光で起きた変化を、加速器施設で作った100ピコ秒（100億分の1秒）程度の放射光で撮影していくという画期的な取り組みで、2人はレーザーを当てた直後のごく短い時間だけ出現する物質の新しい構造を世界に先駆けて発見しました。

足立さんらはこの手法を生命機能分子や光触媒材料にも幅広く適用し、有用性・実用性を示してきました。羽田さんは腰原さんと協力し、ごく短いパルス状の電子線を使ってこの分野を発展させました。

足立さんらの成果は、光で制御するメモリなど新しいデバイスの開発につながるものです。

足立さんは「我々の計測が成功するためには、光源加速器が常に安定に運転されていることが必須であり、多くの研究者、技術者に支えられています。KEKの物質構造科

学研究所および加速器研究施設の研究・技術スタッフ、理化学研究所のX線自由電子レーザー施設SACLAの関係スタッフに心より感謝申し上げます」と述べています。

本研究に関連して、足立さんはKEKの野澤俊介准教授とともに「放射光X線による分子動画法の開発」により、第33回つくば賞を受賞しています。

山崎貞一賞は、東京電気化学工業（TDKの前身）の2代目社長を務め、磁性材料として広く使われているフェライトの事業化を行った山崎貞一氏にちなむものです。2001年に創設され、材料科学技術振興財団が毎年発表しています。

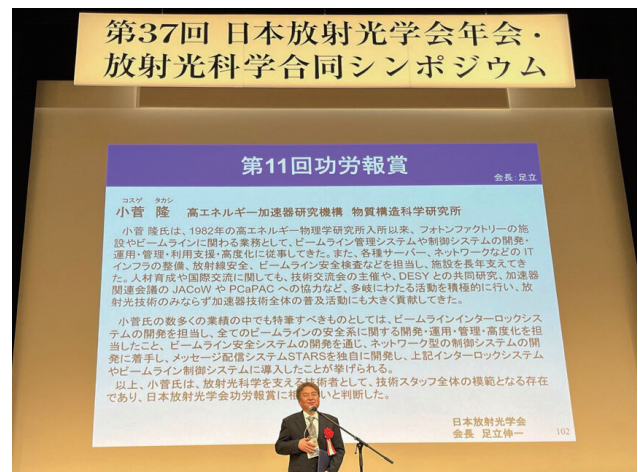
山崎貞一賞の表彰対象は「材料」「半導体及びシステム・情報・エレクトロニクス」「計測評価」「バイオ・医科学」の4分野で、2023年度は「計測評価」「バイオ・医科学」が対象でした。

## 小菅 隆氏が日本放射光学会功労報賞を受賞

物構研トピックス  
2024年3月12日

物質構造科学研究所 放射光実験施設 技術調整役の小菅隆（こすげ たかし）主任技師が、第11回日本放射光学会功労報賞を受賞しました。この賞は、個人の放射光利用技術・支援の長年にわたる功に報いて授与される賞で、1月10日に姫路市で開催された第33回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウムにおいて授賞式が行われました。

小菅氏は、フォトンファクトリー（PF）が初めて光を発生した直後の1982年4月にKEK（当時 高エネルギー物理学研究所）に着任して以来、PFのビームライン管理システムや制御システムの開発・運用・管理・利用支援・高度化に関わってきました。また、各種サーバー、ネットワークなどのITインフラの整備、放射線安全、ビームラ



授賞式でのスピーチの様子



イン安全検査などに携わり、長年施設を支えてきました。

数多くの業績の中でも特筆すべき業績として、安全に放射光実験を行うためのビームラインインターロックシステムの開発、そしてその開発を通じてネットワーク型の制御システム STARS (Simple Transmission and Retrieval System) を独自に開発したことが挙げられます。PF に共同利用実験に訪れる研究者は、年間 3000 名にものぼり、所属も研究対象もさまざま、研究手法も多岐にわたっています。小菅氏の開発した STARS は、OS やプログラミング言語に依存せず、シンプルで、誰でも自由にダウンロードして使用することができ、システムの共通化に大きく貢献しました。その汎用性の高さから、ビームラインの制御だけでなく、実験室のモニタリングや、装置のリモート操作などにも応用されています。利用するユーザーのことを一番に考えた心配りを垣間見ることができこのソフトウェアは、現在では PF や PF-AR (アドバンストリング) の 30 ものビームラインに導入されているだけでなく、国内の放射光関連施設においても広く使われています。

また、技術交流会の主催や国際会議への協力、DESY (ドイツ電子シンクロトロン) との共同研究など、人材育成や国際協力、加速器技術の普及活動などへの貢献も高く評価されました。若手の教育にも熱心で、ムードメーカーの小菅氏の周りにはいつも人が絶えません。

### 小菅氏からひとこと

加速器のことも放射光のことも何もわからない状態で KEK に着任し、PF のインターロックを担当することになり、周りの方からいろいろなことを教わりながらやってきました。

その頃、「君が作った装置をみんなが使ってくれるのって、いいでしょ」と言われ、それがずっと技術者としての強いモチベーションとなっています。インターロックについては、安全上非常に大切なものなので、妥協は絶対にしないように心がけてきました。今はこのスピリッツを若い人になんとか伝えようとしているところです。2002 年ごろからはビームラインの制御系もさせていただき、多くの方に使っていただけるようになりました。決して自分だけの力ではなくて、皆さまの支えがあって、やっとここまで来られたらと思っています。とても感謝しています。

## 山本 将博氏、内山 隆司氏が西川賞、金澤 健一氏、同時トップアップ入射開発グループ (代表 恵郷 博文氏) が諏訪賞を受賞

加速器トピックス  
2024 年 3 月 12 日

KEK 加速器研究施設の山本 将博 (やまもと・まさひろ) 准教授、内山 隆司 (うちやま・たかし) 専門技師が西川賞を、金澤 健一 (かなざわ・けんいち) 名誉教授、同時トップ



受賞した山本 将博氏 (左)、内山 隆司氏 (右)

アップ入射開発グループ (代表 恵郷 博文 (えごう・ひろやす) 教授) が諏訪賞を受賞しました。

(財) 高エネルギー加速器科学研究奨励会は、加速器科学の研究を奨励し、その発展を図るために、優れた業績をあげた研究者やグループを表彰しており、西川賞は、高エネルギー加速器ならびに加速器利用に関する実験装置の研究において、独創性に優れ、国際的にも評価の高い業績を上げた研究者及び技術者に、また諏訪賞は、加速器科学の発展上、長期にわたる貢献など特に顕著な業績があった研究者や研究グループに授与されます。先日、都内にて授賞式が行われ、幅代表理事より表彰盾が手渡されました。

受賞した研究テーマは以下のとおりです。

### 2023 年度 西川賞

山本 将博氏、内山 隆司氏

「エネルギー回収型線形加速器 (ERL) のための高輝度電子銃の開発研究および長期安定運転の実証」

## 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。

### 2024 年 2 月～4 月に紹介された PF トピックス一覧

- 2. 21 【KEK トピックス】分子の並びの違いを体感 - 「物理で美味しくチョコレイト・サイエンス」を開催しました
- 2. 22 【プレスリリース】磁場に対する円偏光活性をもつらせん導電性高分子の合成に成功
- 2. 26 【KEK トピックス】光で制御するデバイス開発に一步 足立伸一理事らが「山崎貞一賞」を受賞
- 3. 12 【物構研トピックス】小菅 隆氏が日本放射光学会功労報賞を受賞

- 3.12 【加速器トピックス】山本将博氏, 内山隆司氏が西川賞, 金澤健一氏, 同時トップアップ入射開発グループ(代表 惠郷博文氏)が諏訪賞を受賞
- 3.22 【物構研トピックス】白金(プラチナ)電極の粗面化や溶出を抑制する新しい手法を発見 ~活性と耐久性を両立する電極触媒開発に期待~ 【千葉大学プレスリリース】
- 3.29 【物構研トピックス】2023年度量子ビームサイエンスフェスタを開催しました
- 3.29 【プレスリリース】多彩なスピン構造の間のトポロジカル数スイッチングに成功 - 超高密度な新しい情報担体としての活用に期待 -
- 3.29 【KEK トピックス】KEK 広報誌「KEK Stories」を創刊しました
- 4.10 【トピックス】小杉信博 物構研所長の退職記念最終講義が行われました
- 4.12 【プレスリリース】ホタルの発光メカニズムを探れ! 炭素原子X線吸収計測でルシフェリン分子の構造変化を解明
- 4.26 【プレスリリース】カイラル結晶構造と反強磁気秩序の自発的出現 時間と空間の反転対称性が同時に破れた新奇構造を発見