

2023年1月24日

報道関係者各位

高エネルギー加速器研究機構

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^{フォトンファクトリー}光の工場へ連れてって～

- 高エネルギー加速器研究機構（KEK）つくばキャンパスで、KEK ギャラリー企画展を開始しました
- 企画展の初回は、放射光実験施設フォトンファクトリーの、特に 1980 年代に始まったタンパク質の研究について紹介しています
- つくば駅前の特設展示とのスタンプラリーを期間限定で開催します

科学研究は、学術や技術の進歩や時代のニーズによって、その対象と手法が移り変わっていきます。加速器で生み出した光（放射光*1）を物質や生命の研究に使うための実験施設フォトンファクトリーは、光を出し始めてから 40 年を超え、その間に多くの研究成果を出しつつ目まぐるしいほどの技術革新を遂げてきました。かつて大活躍した手法や技術は、今では、さらに進化を遂げていたり、あるいは全く別のものに置き換わって使われなくなったりしています。



KEK では、つくばキャンパス正門を入れてすぐ左の国際交流センターのギャラリーにて、加速器を使った科学や技術の企画展を始めました。初回は、フォトンファクトリー40年の歴史を振り返り、多くの研究分野の中からタンパク質*2の研究について取り上げます。現在では効率化・自動化されている技術に世界で初めて取り組み、今の「当たり前」の基礎を築いた研究者の協力のもと、今では希少な存在となった1980年代の実験装置などを展示しています。



KEK のタンパク質研究

フォトンファクトリーは大学や企業等の研究者が共同で利用する実験施設ですが、現在もっとも利用者数が多い学術分野が、生命科学分野です。生命科学分野の研究者は、フォトンファクトリーの光を使ってタンパク質など生体高分子の立体構造を調べています。生命が持つ分子機構を明らかにすることで、身体のはたらきや病気のしくみが分かったり、生命の進化の謎が解けたりするのです。

現在の物質構造科学研究所 構造生物学研究センター (SBRC) が、フォトンファクトリーでのタンパク質研究の中心ですが、その基礎を築いた構造生物学の初代教授が坂部 知平 (さかべ のりよし) 名誉教授です。1985年から2000年までKEKの教授を務め、結晶にしたタンパク質をX線で調べる技術 (X線結晶構造解析*3) を確立しました。

1980年代にはまだコンピューターグラフィックスが一般的ではなかったため、立体構造のデータをどうやって立体視するかが問題でした。そこで、透明シートに写しとった電子密度の地図から分子模型を作るための「リチャードボックス」が開発されました。リチャードボックスの箱の中に、放射光実験によって得られた電子密度分布が拡大されて再現され、それをハーフミラー越しに見ながら箱の外の空間に原子パーツ (プラスチックの球) と針金を使って写しとります。さらに、そのようにして組み立てた模型の原子の位置を、空にしたリチャードボックスの定規によって測ります。透明シートを入れたり出したりしながら少しずつ組み立てていく根気のいる作業で

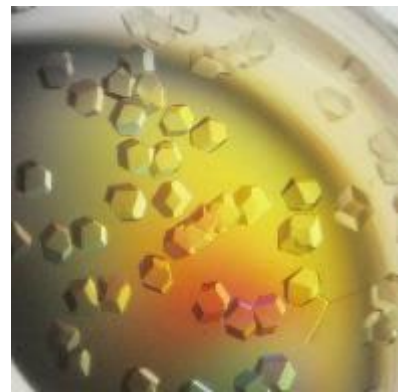
す。

いまや希少な存在となったリチャードボックスと、早く結果を知りたい研究者たちが夢中で作ったという立体分子模型の実物を展示しています。百聞は一見に如かず、どうぞ実物をご覧になって、その緻密な作業を想像してください。

坂部名誉教授らフォトンファクトリーのスタッフは自身の研究を続けながら、国内外の多くの共同利用研究者に研究の場を提供しました。共同利用研究者第一号はイスラエルから来た Ada E. Yonath 博士でした。Yonath 博士はその後できたヨーロッパの放射光施設も利用しつつ、フォトンファクトリーに約 10 年通い、難しいとされていた リボソーム*4 の構造を調べる研究に励み、2009 年ノーベル化学賞を受賞しました。

企画展では、当時使われていた実験装置（サンプルを置いて撮影するカメラの部分）をそのまま展示しています。当時は、X 線照射によって得られた像をイメージングプレート（IP）という特殊なフィルムで撮影していましたが、現在はこれがデジタル検出器に置き換わっています。検出方法は異なるものの、Yonath 博士らが開発したタンパク質の結晶を冷却しながら実験するという手法は、いまでも効率化されながら使われています。比べて見ていただけるよう、現在の自動化された実験装置の 10 分の 1 模型も展示しています。

また、X 線結晶構造解析に欠かせないタンパク質の結晶は、見て美しく、サイエンスアートとも言われています。フォトンファクトリーでの実験のために作製された結晶の一部の顕微鏡写真等を展示しています。



タンパク質の結晶の例
(ピロリ菌が作るタンパク質 CagA)

フォトンファクトリーのいま

フォトンファクトリーが共同利用を開始してから、今年で 40 年になります。その間、構造生物学のみならず、物質・材料その他多岐にわたる分野で、フォトンファクトリーの研究者は自身の研究と共同利用者の支援を続けてきました。

今回すべての分野の紹介はできませんが、その一端をご覧いただこうと今のフォトンファクトリーのビームライン（光の通り道）ひとつひとつと、その代表的な実験テーマを壁いっぱいイラストで表現しました（イラスト：いずもり・よう氏）。また、フォトンファクトリーでの実験によって出された論文数をグラフにしています。

フォトンファクトリーは研究のための実験施設ですが、一定の手続きをすれば見学が可能です。展示では「フォトンファクトリーに連れて行ってもらう方法」も示しています。

ミニスタンプラリー

1月20日から3月11日（フォトンファクトリーが初めて光を出した記念日）までの期間限定で、フォトンファクトリー40年記念ミニスタンプラリーを開催します。

参加ご希望の方は、スタート地点に置いてあるスタンプラリー台紙を持ってKEKギャラリー企画展とKEK常設展示コミュニケーションプラザを巡ってください。スタート地点は、つくば駅前特設展示「POP into サイエンス」KEK物構研ブースです。すべてのスタンプとクイズ・アンケートに答えた方に1回のご入場につき1つ粗品を進呈いたします。



【KEKギャラリー企画展ご案内】

フォトンファクトリー
「私を光の工場へ連れてって」

開催中 ～ 4月23日（日）予定

茨城県つくば市大穂1-1 高エネルギー加速器研究機構（[アクセス](#)）
国際交流センター KEKギャラリー（自動ドアを入ってすぐ）
毎日 9時30分～16時30分（常設展示施設コミュニケーションプラザと同じ）
入場無料・予約不要・無料駐車場あり

ご参考：KEK トピックス記事 2022/12/14
KEK ギャラリー企画展「私を光の工場へ連れてって」開催中
<https://www.kek.jp/ja/notice/20221214kekgallery/>

【ミニスタンプラリーご案内】

開催中 ～ 3月11日（土）

スタート地点（台紙はここにあります）

つくば駅前特設展示「POP intoサイエンス」

茨城県つくば市吾妻1丁目6-1 トナリエつくばスクエア（[アクセス](#)）クレオ3階
（北西吹き抜け側エスカレーター上ってすぐ）
毎日 10時00分～20時00分
入場無料・予約不要

ご参考：KEK 物構研 トピックス記事 2022/06/10
つくば駅前特設展示「POP into サイエンス」を始めました
<https://www2.kek.jp/imss/news/2022/topics/0602pop-into/>

【用語解説】

*1 放射光

放射光とは、円形の加速器に光速に近い速度で電子を周回させることで発生する幅広いエネルギー（波長）をもつ高輝度の光です。

KEKつくばキャンパスにあるフォトンファクトリー（光の工場）は放射光専用の実験施設です。フォトンファクトリーで初めて放射光を観測したのは1982年3月11日でした。以来毎年数千人の研究者が国内外から実験に訪れ、数々の研究成果を挙げています。放射光の取り出し口と通り道（ビームライン）がたくさんあるので、物質・材料・生体高分子・地球内外の岩石・食品など、多くの研究者が同時にさまざまなテーマで実験を行うことができます。

*2 タンパク質

20種類のアミノ酸が数十～数百個以上つながって複雑な立体構造をもち、特定の機能を持ったもの。タンパク質の種類は約10万種類あると言われていています。動物の細胞には、重量で水分子に次いで多く含まれています。

*3 X線結晶構造解析

原子や分子が規則正しく並んで塊となったものを結晶と呼びます。結晶にX線を当てると、X線（電磁波）と結晶中の電子が相互作用して回折像をつくります。その像をデータ解析すると結晶を構成する分子の構造が原子分解能で割り出せます。

タンパク質の結晶化は簡単ではなく、X線を当てるとすぐに壊れてしまうため、タンパク質のX線結晶構造解析は実現不可能と考えられていました。いまでは結晶を作ることができれば、その構造を詳細に調べることができます。

*4 リボソーム

遺伝情報を読んでタンパク質を作るはたらきをする細胞内小器官のひとつ。2000年、構造生物学者のAda E. Yonath博士らが、そのサブユニット構造を初めて解明し、それが端緒となってタンパク質を作る仕組みの理解が進みました。

【お問合せ】

高エネルギー加速器研究機構 広報室

e-mail : press@kek.jp

Tel : 029-879-6047

常設展示「KEKコミュニケーションプラザ」

<https://www.kek.jp/ja/publicrelations/communicationplaza/>