

2022年11月16日

報道関係者各位

高エネルギー加速器研究機構  
農研機構

## 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～

### ポイント

- 高エネルギー加速器研究機構（KEK）物質構造科学研究所と、農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）がつくば駅前商業施設で合同の特設無人展示を開始
- KEKの展示では、ピロリ菌\*1の研究成果を紹介
- 農研機構の「ミニ食と農の科学館」は、秋の味覚や、見て嗅いで触れる展示



「POP into サイエンス」展示の様子 トナリエつくばスクエア クレオにて

つくば市は数多くの研究所が集まる研究学園都市です。気軽にちょっと立ち寄って研究所の活動内容に触れていただこうと、KEKの物質構造科学研究所（物構研）が、2022年6月つくば駅前の商業施設で特設展示「POP into サイエンス」を始めました。物構研は、物質や生命に関する多岐にわたる研究を行っていますが、その中の構造生物学研究センター（SBRC）が「新型コロナウイルスの中和抗体\*2」の紹介をしました。展示会場には多くの来場者が訪れ、自由に書き込めるノートには「もっといろいろな研究所の展示を見たい」という声もありました。

このたび、多くの研究所の展示が集まる場所にしたいというKEKの考えに賛同した農研機構が、「ミニ食と農の科学館」展示を開始しました。「食と農の科学館」は、つくば市南部に位置する農林水産業をテーマにした科学館です。また、KEK物構研の

ブースも合わせて展示替えを行い、日本とヨーロッパのピロリ菌について紹介しています。

研究学園都市つくばの玄関口であるつくば駅前で複数の研究所が合同で研究活動を紹介する場所はこれまでありませんでした。訪れる方に各研究所を知ってもらう目的だけでなく、KEKと農研機構の横のつながりをもっと広げて、研究学園都市全体の紹介ができる場をつくることができると考えています。

## 【特設展示ご案内】

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クレオ3階

トナリエつくばスクエアへのアクセス：<https://tonarie-tsukuba.jp/access/>  
(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

感染症対策のため、手指消毒のご協力のお願いをしている展示もございます。

## 《KEK 物質構造科学研究所の展示紹介「ピロリ菌」》

今回の展示テーマは胃のなかに棲むらせん状の細菌 ピロリ菌です。物質構造科学研究所 構造生物学研究センターでは、日本ではヨーロッパに比べてなぜ胃がんが多いのか、を探る研究を行いました。

日本にいるピロリ菌は、感染すると胃の粘膜細胞に CagA (キャグエー) というタンパク質<sup>\*3</sup>を注入します。このタンパク質が細胞の中にある酵素と結合すると、細胞分裂を促すシグナルを出す酵素のスイッチが入ってしまいます。適切なタイミングで出るべきシグナルが、CagAによって頻繁に出されるため、細胞は異常な分裂を始めると考えられています。



これ以外にもピロリ菌によって胃の粘膜が荒らされることが知られていて、炎症が起きたり、胃がんにつながったりするのではないかと考えられています。

一方、ヨーロッパにいるピロリ菌も、ヒトに感染すると CagA を注入しますが、ヒトの酵素とはうまく結合しないので、異常なシグナルは出ません。それで、ピロリ菌に感染していても日本ほど胃がんが多くないのではないかと考えられています。

CagA とヒトの酵素との結合の様子は、それぞれのかたちを X線結晶構造解析<sup>\*4</sup>という手法で調べることで分かりました。タンパク質によっては、たくさん集めて条件を整えると、規則正しく並んだ結晶の状態になるものがあります。その結晶にエネルギーが高く明るい X線を当てると、元のタンパク質の構造が分かるのです。このような明るい X線は普通の実験室では出せないため、KEK つくばキャンパスにある フォトンファクトリーの放射光<sup>\*5</sup>を使って実験が行われました。



CagA は、細胞膜の内側の壁に結合する部分と、酵素に結合する部分がひも状のものでつながっているようなかたちをしています。そのままでは結晶にならないので、2つの部分に分け、それぞれを結晶にして構造解析を行いました。その結果、日本のピロリ菌がつくる CagA とヨーロッパのピロリ菌がつくる CagA のかたちの違いが判明しました。

会場には、ヒトの酵素（白い模型）と日本の CagA の酵素に結合する部分（赤い模型）とヨーロッパの CagA の一部（青い模型）が展示されています。ヨーロッパの CagA とヒトの酵素のかたちはうまく合わないのに対し、日本の CagA はヒトの酵素にぴったりはまってなかなか外れないのを実感することができます。

ご参考：

KEK プレスリリース 2017/09/20

ピロリ菌がんタンパク質の1アミノ酸多型が日本人胃がん多発の背景に  
～ピロリ菌の発がん活性を規定する分子構造基盤～

<https://www.kek.jp/ja/newsroom/2017/09/20/0100/>

## 《農研機構の展示紹介「ミニ食と農の科学館」》

「ミニ食と農の科学館」には、「光るマユ」でかざったクリスマスツリーや、農研機構が開発したサツマイモや栗の品種、シャインマスカットなどが展示されています。

### 「光るマユのクリスマスツリー」

「光るマユ」でかざったクリスマスツリー。カイコにクラゲやサンゴの蛍光タンパク質\*6 遺伝子を組み込むと「光るマユ」を作ります。ここではマユの中から青い光を当てて、マユが蛍光を発するようにしています。

### 農研機構の育成品種

サツマイモの「ベニアズマ」や「べにはるか」、渋皮が剥けやすい栗品種「ぽろたん」、「シャインマスカット」など、秋の味覚の模型を展示しています。



シャインマスカットの模型

## 桃のような香りのするイチゴ「桃薫<sup>とうくん</sup>」

桃薫の模型に香りをつけています。桃のような香りをお楽しみください。

## グルーミング装置

母親が子牛を舐めることをグルーミングといいます。牛の飼育では早期の母子分離が増えているため、母親の代わりにグルーミングをする装置を開発しました。

この装置で、母牛に舐められる感覚を味わってみませんか。

## クイズ「だれが食べた？」

農作物等が被害にあっても、どの鳥獣による食害か判断するのは難しいものです。被害を受けた作物写真のカードを裏返して、加害鳥獣を当ててみてください。



ハシボソガラスの剥製とクイズ「だれが食べた？」

## 発電細菌<sup>\*7</sup>を利用したバイオ電池

発電細菌が、土の中の有機物を分解することで発電します。発電していることをデジタル時計で確認できます。

## 【用語解説】

### \*1 ピロリ菌

ヒトの胃の中では生きていられるが大気中では死滅してしまう菌。正式名称はヘリコバクター・ピロリ菌。ピロリ菌の慢性感染が胃粘膜病変に関わっていることはよく知られていますが、特にピロリ菌がつくる病原因子CagAタンパク質が胃癌発症に関わっています。SBRCではX線結晶構造解析によりCagAとヒト発がんタンパク質との複合体の三次元構造を明らかにしました。

### \*2 中和抗体

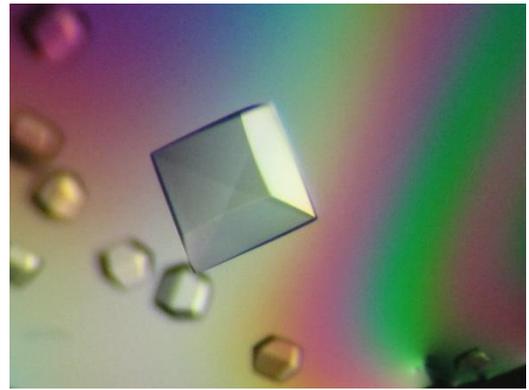
ウイルスなどに感染した後やワクチンを打った後に体内で作られるタンパク質の一種。中和抗体がウイルスにくっつくと、ヒトの細胞の受容体にくっつきにくくなります。特定のタンパク質に対して活性を中和するので中和抗体と呼ばれます。

### \*3 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。

#### \*4 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出します。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ありませんが、結晶をつくることができれば、その構造を詳細に調べることができます。



CagA がつくるタンパク質の結晶

#### \*5 フォトンファクトリーの放射光

放射光とは、円形の加速器にほぼ光速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。

フォトンファクトリー（光の工場）はKEKつくばキャンパスで1982年から稼働している放射光専用の実験施設です。国内外から毎年数千人の研究者が実験に訪れ、数々の研究成果を挙げています。物質材料・生命・地球惑星・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。

#### \*6 蛍光タンパク質

クラゲやサンゴには、光を吸収して蛍光を放射する蛍光タンパク質をもつものがあり、青いライトを当てると光って見えます。蛍光タンパク質は、<sup>しもむらおさむ</sup>下村脩博士がオワンクラゲで発見し、2008年にノーベル化学賞を受賞したことで、広く知られるようになりました。放射する蛍光の波長の違いにより、緑、橙、赤といった色に見えます。

#### \*7 発電細菌

酸素がない環境で有機物を分解するときに電流を発生する性質を持つ細菌です。多くの細菌種が知られていて、様々な自然環境に生息しています。

## 【お問合せ】

高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 構造生物学研究センター

長瀬 里沙

e-mail : [lisa.nagase@kek.jp](mailto:lisa.nagase@kek.jp)

Tel : 029-879-6181

KEK 物構研 構造生物学研究センター <https://www2.kek.jp/imss/sbrc/>

農研機構

池山 和美

e-mail : [kengaku@naro.affrc.go.jp](mailto:kengaku@naro.affrc.go.jp)

Tel : 029-838-8786

常設展示「食と農の科学館」 <https://www.naro.go.jp/tarh/>

<報道担当>

高エネルギー加速器研究機構 広報室

e-mail : [press@kek.jp](mailto:press@kek.jp)

Tel : 029-879-6047 Fax : 029-879-6049

常設展示「KEKコミュニケーションプラザ」

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