

2022年6月22日

報道関係者各位

高エネルギー加速器研究機構

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－

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（IMSS）では、つくば駅前トナリエつくばスクエア クレオ3階において特設展示を開始
- 今年度の企画は構造生物学研究センター（SBRC）が担当
- 初回の展示テーマは、ウイルスに対する「中和抗体」



「POP into サイエンス」展示のようす トナリエつくばクレオにて

つくば市は研究学園都市と呼ばれ数多くの研究所がありますが、つくばエクスプレスつくば駅で降りても、研究所の街という雰囲気はあまり感じられません。また、KEKつくばキャンパスには常設展示施設「KEK コミュニケーションプラザ」がありますが、駅から遠く、電車で行った方にはアクセスしやすいとは言えません。

そこで、KEK 物質構造科学研究所（IMSS）では、つくば駅前の商業施設で特設展示を行い、訪れた人々に研究所の存在や研究の内容を知っていただこうと考えました。ちょっと立ち寄って科学に触れてもらえたらという意味を込め「POP into サイエンス」と名づけました。

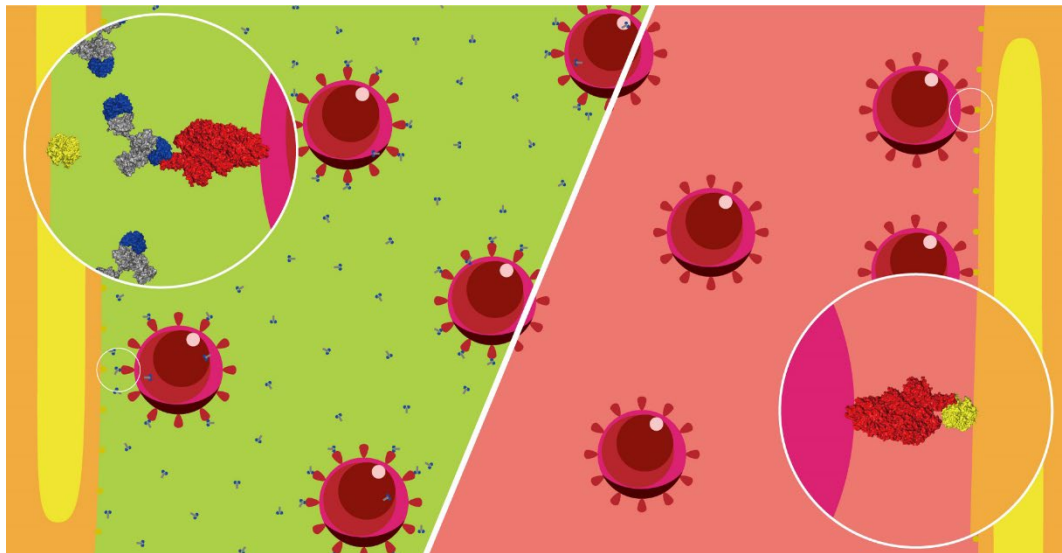
今年度の展示は構造生物学研究センター（SBRC）が担当します。初回の展示テーマは「中和抗体あるときないとき」です。

SBRCでは、タンパク質のかたちを調べ、その機能や起源を解明するための研究をしています。このコロナ禍で、人々の関心が高い新型コロナウイルスと感染を防ぐ「中和抗体」について、構造を詳しく見てみよう企画しました。

中和抗体とは、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です。中和抗体がウイルスのスパイクタンパク質にくっつくと、ウイルスはヒトの細胞の受容体にくっつきにくくなります。

展示では、体内に中和抗体があるときとないときの細胞の周りの様子を大きなパネルに描きました。クライオ電子顕微鏡*1や放射光*2（X線）を用いて解き明かされた中和抗体・スパイクタンパク質・受容体のかたちを描いています。一般に「鍵と鍵穴」と表現されるものが、実際にはどんなかたちなのかを確かめてみてください。

また、パネルの裏面では、ヒトの細胞に対してウイルスや中和抗体、受容体がどのくらい小さいのかが分かるよう、横幅いっぱい細胞を描いています。



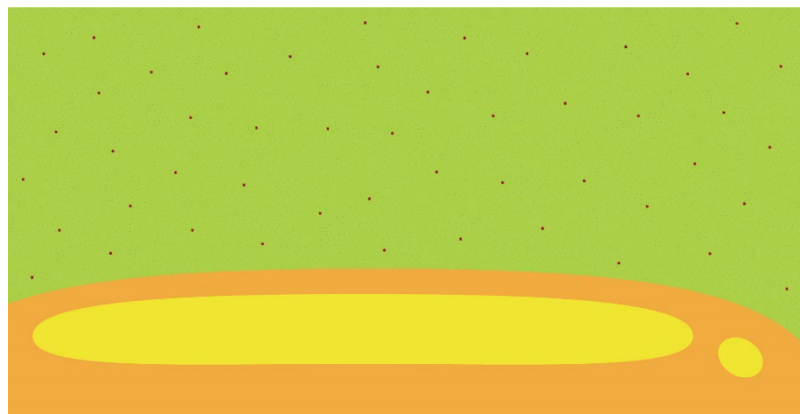
中和抗体があるとき（左）

中和抗体がウイルスのスパイクタンパク質にくっつき、ヒト細胞表面の受容体にはくっつきにくくなります。

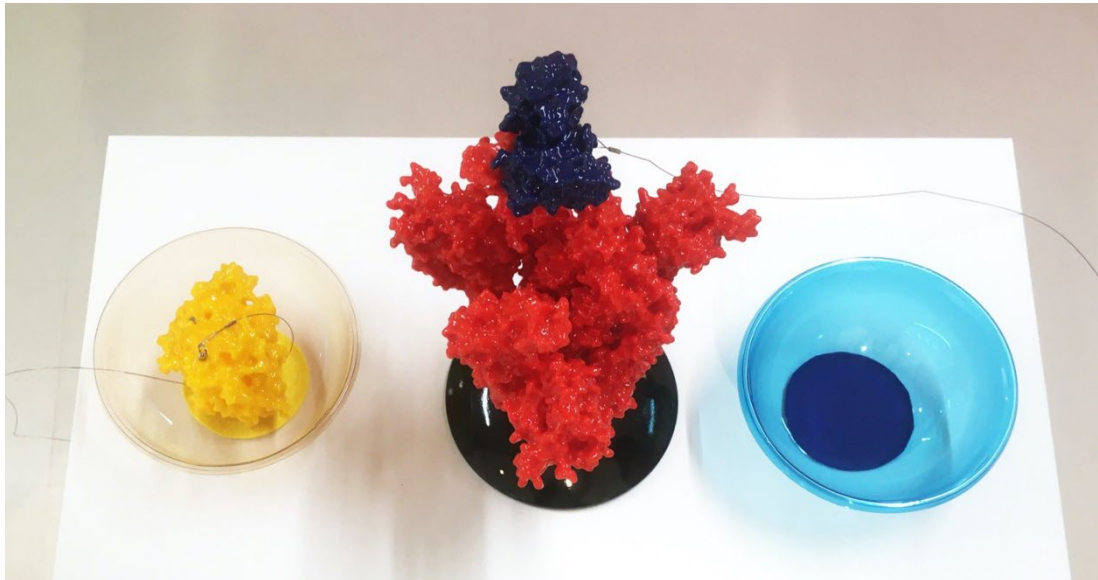
中和抗体がないとき（右）

スパイクタンパク質がヒトの受容体にくっつきます。

パネル裏面には、中和抗体があるときのようなすが描かれています。



実際の構造を正確に再現した拡大模型「タンパク質の立体構造パズル」では、複雑な立体構造を組み合わせて遊ぶことができます。ウイルスのスパイクタンパク質とヒト細胞の受容体、スパイクタンパク質と中和抗体ががっちり組み合う様子を体験でき、タンパク質のかたちが機能と直結することが直感的に分かります。タンパク質のかたちを知ることは、病気のメカニズムを知ったり新しい薬を作ったりするために必要不可欠だと感じていただけるでしょう。



模型「タンパク質の立体構造パズル」展示のようす

また、KEK IMSS の放射光実験施設 フォトンファクトリー^{*3} を用いて解き明かされたタンパク質の立体構造の一部を、内部が透けて見えるカラフルな模型で紹介しています。胃がんの原因となるピロリ菌^{*4} が作るタンパク質のかたちや、オートファジー^{*5} に関わるタンパク質などの三次元模型をご覧ください。

この特設展示では、数ヶ月ごとに展示替えを行い、IMSS の研究内容を紹介していく予定です。また、複数の研究所の展示が集まる場所になればと考えており、つくば市内の他機関にも参画を呼びかけています。

ご参考：

KEK IMSS 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/>

KEK IMSS 構造生物学研究センター

<https://www2.kek.jp/imss/sbrcl/>

【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 ([アクセス](#)) クレオ3階
(物質・材料研究機構の「NIMS特別展示 in トナリエ クレオ」向かい)

毎日 10時00分～20時00分

入場無料・予約不要

【用語解説】

*1 クライオ電子顕微鏡：

タンパク質などの生体高分子を溶かした液体を、液体窒素で急速に凍らせ、透過型電子顕微鏡 (TEM) を用いて撮影します。大量の生体高分子の画像を自動撮影するのに特化したTEMをクライオ電子顕微鏡と呼びます。その二次元画像から、コンピューターによる画像処理でタンパク質などの立体構造情報を得ます。

KEK IMSS SBRCでは、2018年にクライオ電子顕微鏡を導入し数々の研究成果を出しています。

*2 放射光

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。放射光を用いた実験手法は多数ありますが、X線結晶構造解析という手法を使うと、結晶化したタンパク質の構造を詳細に調べることができます。X線構造解析は、クライオ電子顕微鏡を用いた構造解析に比べ古くから用いられている手法です。

*3 放射光実験施設 フォトンファクトリー

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。フォトンファクトリー (光の工場) は当初からの愛称で、略してPFと呼ばれています。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。

*4 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。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、特にピロリ菌が作る病原因子CagAタンパク質が胃がん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。

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/Release/2017/09/20/pressrelease20170920.pdf>

*5 オートファジー

細胞内の不要なものを分解するしくみ。PFではオートファジーのしくみを解明すべく分子構造を知るための実験が行われました。

KEK IMSS トピックス 2016/10/05

放射光で見えた、オートファジーの分子メカニズム

<https://www2.kek.jp/imss/news/2016/topics/1005Autophagy/>