

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 -

2022年11月14日
東北大学大学院理学研究科
東北大学材料科学高等研究所
東北大学多元物質科学研究所
東北大学先端スピントロニクス研究開発センター
東北大学国際放射光イノベーション・
スマート研究センター
分子科学研究所
高エネルギー加速器研究機構
量子科学技術研究開発機構
科学技術振興機構 (JST)

■概要

カゴメ格子の「カゴメ」とは「籠目」のことで、三角形や六角形からできる結晶格子で伏見康治博士が命名したことでも知られています。このカゴメ格子を持つ物質は、特殊な電子構造や強い幾何学的フラストレーションを示します。フラストレーションはパリージ博士が昨年のノーベル物理学賞を受賞するきっかけにもなった興味深い性質で、様々な新規物性を引き起こす源として期待されます。特に、最近発見されたカゴメ格子金属 CsV_3Sb_5 (セシウムバナジウムアンチモンド) において、カゴメ格子では稀有不超伝導をはじめ、高温超伝導体と類似する対称性の低下など、特異な性質が次々と明らかになっています。しかしながら、これらの性質が生じる仕組みは未解明でした。東北大学大学院理学研究科の加藤剛臣大学院生、中山耕輔助教、材料科学高等研究所 (WPI-AIMR) の佐藤宇史教授、多元物質科学研究所の組頭広志教授、分子科学研究所の松井文彦教授、高エネルギー加速器研究機構 (KEK) 物質構造科学研究所の北村未歩助教、量子科学技術研究開発機構の堀場弘司 首席研究員、北京理工大学の国際共同研究グループは、 CsV_3Sb_5 の電子構造について放射光を用いた先端分光測定によって調べました。その結果、これまで提案されている超伝導機構のモデルは V の電子だけを考慮したものがほとんどであったのに対して、 V 電子と Sb 電子が協力しながら超伝導を実現していることが明らかになりました。この成果は、超伝導機構の解明とより高い温度で超伝導になる物質の設計に重要な指針を与えるものです。

本研究成果は、米国物理学会誌 *Physical Review Letters* のオンライン版 2022 年 11 月 10 日号で公開されました (この記事の続きは <https://www.kek.jp/wp-content/uploads/2022/11/pr20221114.pdf> をご覧ください)。

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〜

2022年11月16日
高エネルギー加速器研究機構
農研機構

■概要

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」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 (この記事の続きは <https://www.kek.jp/wp-content/uploads/2022/11/pr20221116Tonarie2.pdf> をご覧ください)。

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 - 任意のタイミングで解離・会合を制御可 能なタンパク質 -

2022年12月26日
慶應義塾大学
信州大学
高エネルギー加速器研究機構

■概要

慶應義塾大学大学院理工学研究科の大原直也 (博士課程 2 年)、同大学理工学部生命情報学科の川上了史専任講師、

宮本憲二教授，信州大学繊維学部・バイオメディカル研究所の新井亮一准教授，高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所の安達成彦特任准教授らの共同研究グループは，人工的に設計されたサッカーボール型中空タンパク質ナノ粒子 TIP60 が，60 分子が自発的に集まってできあがる仕組みに着目し，自在に分子をバラバラにしたり，元のサッカーボール形状に戻したりできる構造形成の制御技術を開発しました。これにより，内部の空間に DNA などを内包することができ，将来的な薬物のカプセルとしての利用などが期待されます。

本研究成果は，2022 年 12 月 21 日に，米国化学会誌 *Journal of the American Chemical Society* のオンライン版に掲載されました（この記事の続きは <https://www.kek.jp/wp-content/uploads/2022/12/pr20221226.pdf> をご覧ください）。