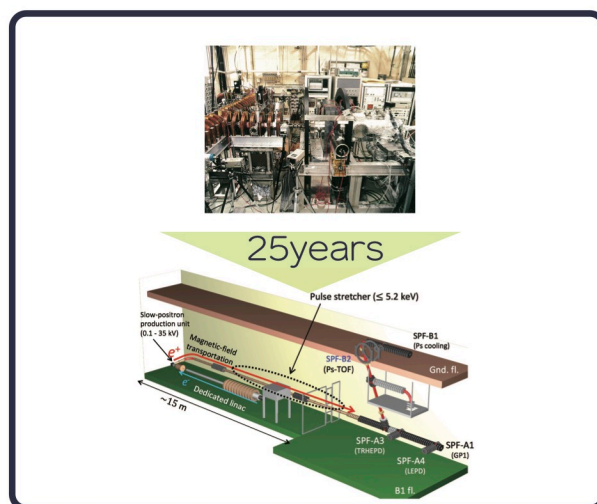


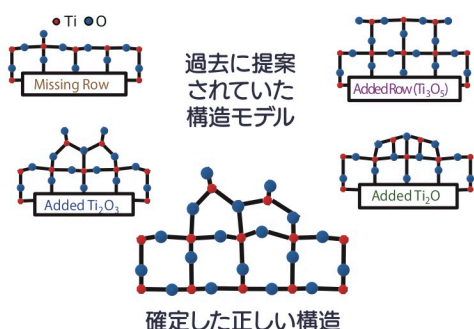
世界初の物質科学専用 大強度低速陽電子施設の建設

陽電子(e⁺)は電子の反粒子で、両者が会すると消えます(対消滅)。逆に高エネルギーの電子を重金属に当てると、内部で電子と陽電子が対生成します。KEKでは1980年代後半にリニアック(線形加速器)の電子ビームから強力な陽電子ビームを作る技術確立しました。生成したばかりの陽電子はエネルギーにばらつきがありますが、モデレータでエネルギーを揃えた陽電子は「低速陽電子」と呼ばれ、物性研究に有用であることは以前から知られていました。従来は放射性同位体がβ崩壊するときに出る陽電子を使っていたので、広く物性研究に応用するには強度が不足していました。KEK入射器グループでは1992年から電子・陽電子入射器棟のリニアック北端に、新たな低速陽電子源とビームラインの建設を進め、物性研究のための世界初の専用低速陽電子施設を1994(平成6)年に完成させ、共同利用を開始しました。



超伝導のメカニズム解明に壁に突き当たった。カルシウムがグラフェンのどこに吸着しているのか、極限まで薄い構造を調べる手法がなかった。窮地を救ったのは、なんと約40年も前に日本人研究者一宮彪彦が着想し、日本で生まれ、日本にしか存在しない「全反射高速陽電子回折」という技術だった。「低速陽電子施設のビームが実用化され、外部の研究者の利用申請が締め切られる1ヶ月前。陽電子とは何かもよくわからなかったが、構造解明に使えるので申し込むことになった」高山あかりは遠藤由大と共に研究を開始。カルシウム原子は2枚のグラフェンの間ではなく、基板とグラフェンの間にあることを明らかにした。グラフェン1枚でも超伝導になることを示唆する、衝撃的な結果だった。一宮は言う。「電子でわからないことが陽電子でわかるのかとずいぶん批判を受けた。役立つようになり、本当に良かった」
(共同通信・辻村達哉氏による新聞記事から引用)

30年間も確定しなかった構造を低速陽電子で決定
ルチル型 TiO₂ (110)-(1×2) 表面構造



波及効果

KEKの低速陽電子実験施設における低速陽電子回折を利用した表面構造研究の威力に触発されたドイツの研究施設から請われて同種装置の開発に協力しています。また、米国の国立研究所等でも導入が検討されています。



もっと知りたい方はこちらから

