

【第三種郵便物認可】

病気診断や科学分析など様々な分野で利用されているエックス線。最近、たんばく質の観察などに威力を発揮すると注目されている

軟X線、電池改良に期待

のが波長が長めの「軟エックス線」だ。可視光のように集光できないのが壁になっていたが、東京大学などが初の反射鏡を開発し、分用化される見通しで、日本発の技術がエックス線の応用拡大を後押しする。

技術の肝はメッキと型の「回転楕円ミラ」と呼ばれる軟エックス線用の反射鏡は、金型製造技術を開発させたもので、ナノ(ナ)は10億分の1)メートルレベルの表面精度を持たせることに成功した。反射鏡はチューブ形状

で、穴に入射した軟エックス線が内面で反射し、集光されてビーム状になる。仕組みは簡単だが、軟エックス線の波長に合わせて内面をナノレベルで平坦にする必要がある。しかも加工面積は数センチメートル四方と広い。

反射鏡を開発した東京大学大学院工学系研究科の三村秀和准教授らと光学部品メーカーの夏目光学(長野県飯田市)のグループは、「電鑄」に着目した。液中で母材の型の表面に金属を電気的に析出させた後、型をはずす。型の形状を転写させる。まず、反射鏡の型としてガラス棒の表面をナノレベルで超精密加工し、その表面にニッケルを析出



筒の中に軟エックス線が入射し、内面で反射しながら集光するミラ (三村・東大准教授提供)

反射鏡開発で応用広がる

いようにした。軟エックス線を利用した分析研究は「山のような課題が出ています」(三村准教授)。軟エックス線は新素材などの電子状態の研究に役立つ。例えば電池の触媒が反応する電子状態を解析できれば、触媒の高性能化の手がかりが得られる。東北地方で建設中の次世代放射光施設も軟エックス線の利用が中心とされる。その際、軟エックス線を絞ることができれば明るさが増し、精密な分析が可能になる。新型反射鏡は大型放射光施設「Spring-8」で試験し、軟エックス線を200ナノまで絞り込んだ。三村准教授は「さくら」に絞り込める見通しが得られている」という。

また反射鏡の威力はレーザー加工にも波及しそう。東大の山内薫教授らのグループはフェムト(10⁻¹⁵秒)で点滅する極端紫外線レーザーを反射鏡で集光し、アクリル樹脂の表面に100万分の1以下の微細な穴を開けることに成功した。「フェムト秒の極端紫外レーザーで加工を行った例はあるが、今回のように(10⁻¹⁵秒以下の)サブミクロンレベルにまで迫った例はない」(山内教授) フェムト秒レーザーは高速で精密な加工法として期待されている。新型反射鏡の登場は、ナノレベル加工という産業分野に技術革新をもたらす可能性も出てきた。(竹内雅人)