2008年(平成20年)8月7日　木曜日　☆24

X線自由電子レーザー用大型集光鏡

表面誤差 最大2ナノメートル

阪大、理研と作製

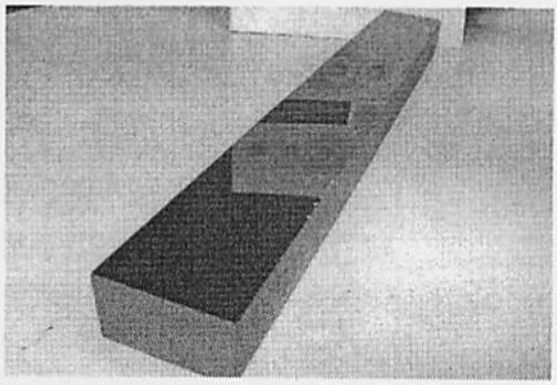
大阪大学大学院工学研究科の山内和人教授、理化学研究所基幹研究所の大森整主任研究員らは、X線自由電子レーザー（XFEL）用の長さ400ミリメートルの大型集光鏡を、表面の形状誤差2ナノメートル（ナノは10億分の1）以内の精度で作製した。将来的にXFELのピーク強度を1億倍に高めることが可能になる。結晶化が難しいたんぱく質の構造解析や化学反応の瞬間をとらえることなどに役立つと考えられる。

集光鏡は単結晶シリコン（長さ400ミリ×高さ30ミリメートル）製で、鏡の部分は楕円面になっている。XFELを集光する際に、2枚の集光鏡を互いに直角になるよう配置する。

集光鏡作製は大森主任研究員らが開発した電解インプロセスドレッシング（ELID）研削によりナノメートルの精度で制御、加工する。さらに山内教授らが開発した、微粒子と加工物表面の化学反応を利用するEEM加工により、原子レベルでの形状補正と平滑化を行った。

作製した集光鏡の評価は、大型放射光施設「SPring-8」の中で、XFELに近い可干渉性を持つ1キロメートル長尺ビームラインを用いて行った。すると波長0・08ナノメートルのX線を回折限界まで高められた。

将来的に、約0・5ミリメートル四方の大きさのXFELを約50ナノメートル四方に収縮する集光鏡の作製が可能になる。



▲……X線自由電子レーザー用の集光鏡