

## 1本の筋原繊維からのX線回折像撮影

(財)高輝度光科学研究センター放射光研究所 岩本裕之

SPring-8の理化学研究所のビームラインBL45XUを用いて、筋肉細胞内にある直径わずか2-3マイクロメートルの筋原繊維1本からX線回折像を記録し、その中の収縮タンパクの格子構造を直接可視化することができた。

マルハナバチ飛翔筋から1本の筋細胞(長さ約3ミリメートル、直径約100マイクロメートル)を単離し、これを試料ステージ上にX線ビームと平行に置き、50マイクロメートルの厚さのタンタル板に穿孔した2マイクロメートル径のピンホールで生成したX線マイクロビームを当てた(エンドオン照射)。これにより、筋原繊維を筋細胞から単離することなく回折像を記録することができた。X線のエネルギーは12 keV、カメラ長は2メートル、検出器は2次元冷却CCDカメラとイメージンテンシファイヤの組み合わせで、露光時間は5秒を達成している。

得られた回折像は六角格子状に配列したスポットから成り立っていて、タンパクの単一六角格子に由来することが明らかである。各スポットの由来する格子面も容易に同定することができた。また反射がスポットとして観察されたことは、3ミリメートルの試料中に約1000個が直列につながっている筋節(サルコメア)内の格子面が完全に揃っていることを意味する。これは驚異的なことで、昆虫飛翔筋の筋原繊維は1本が1つの巨大単結晶であるといえる。

マイクロビームを使って生体分子のX線回折像を記録した過去の例では髪の毛やクモの糸などの乾燥試料が用いられていた。今回の成果は、細胞内で水を含み、機能する状態にあるタンパク質集合体からX線マイクロビームを用いて回折像を記録した点に意義がある。さらに細胞内のタンパク集合体の単一格子から回折像が記録された点も意義が深い。