

小角散乱

小角散乱による平滑筋・筋フィラメント格子動態解析の試み

渡辺 賢、湯本正寿(東京医大)、石田行知(文京学院大学)

木村雅子、田口美香、竹森重、山口真紀(慈恵医大)、八木直人(SPring-8)

【緒言および目的】平滑筋の収縮フィラメント構造動態を探るため、我々はモルモット盲腸紐 β -エスシンスキンド標本の X 線回折実験を行っている。筋標本に強い放射光を照射した際に得られる小角散乱像のうち赤道反射は、筋収縮フィラメントの規則的な配列を示す。従来、盲腸紐の幅広の赤道反射は、11-12 nm 周期の細いフィラメント格子様配列に由来するとされ、生筋活動時の反射強度増強が観察されているが、定量的な解析はいまだ行われていない。そこで今回、1)11-12 nm にピークを持つ反射の他に筋フィラメント配列由来の赤道反射が存在するか確認すること、2)筋フィラメント配列由来の赤道反射強度の定量的な解析を行うこと、を目的として、イメージングプレートに記録した赤道反射パターン分析を解析ソフトウェア MATLAB を用いて行った。

【結果と考察】 全ての実験条件で、(a)11.4 nm にピークを持つ既知の赤道反射以外に、(b)50-80nm, (c)20 nm, (d)14 nm, 付近にピークを持つ赤道反射が同定された。そしてこれらのうち(b)以外の赤道反射の反射強度や位置は、収縮・弛緩などのスキンド筋標本の状態変化により変化した。

以上の結果は、4つの赤道反射のうち少なくとも3つの反射が筋収縮フィラメントの作る格子状配列に由来すること、又その強度・位置の変化はクロスブリッジ形成などの筋フィラメント動態を反映していることを強く示唆する。赤道反射の由来、またこれらの反射強度の変化の理由について、今後再現性も含めて検討が必要であるが、今回の試みから細いフィラメントもしくは別のフィラメント由来の未知の格子構造が存在し、収縮・弛緩・硬直サイクルによる構造変化を赤道反射解析により経時的に追跡可能と考えた。