

審査の結果の要旨

氏名 小林 雅彦

本研究は、法医実務において死後経過時間の推定に重要な死体硬直が、なぜ顎関節から出現し下方へ進行する(Nysten の法則)のかという疑問から出発し、筋肉の筋線維組成と死後硬直との関連を、生化学的、力学的な筋肉の変化の両面から確認することを目的として行われた。死体内組織のモデルとして、死亡直後に死体から取り出した筋肉をそのまま流動パラフィンに浸漬して実験を行う、流動パラフィンモデルを考案し、ATPase 染色にて筋線維タイプの面積比を求めたラットの筋肉を用いて、下記のような実験を行い、それぞれ結果を得ている。

1. 一定温度の流動パラフィン中に摘出した筋肉を保ちながら、 ^{31}P -NMR(核磁気共鳴)を用いて、リン酸化合物の死後変化を連続的に測定した。クレアチンリン酸(PCr)とアデノシン三リン酸(ATP)は次第に減少し、無機リン酸(Pi)と糖に結合したリン酸(SP)は増加した。25°Cにおいては赤筋のほうが白筋よりもPCrとATPが減少した。しかし、側頭筋は白筋であるが赤筋に近い速い減少を示した。37°Cにおいては白筋と赤筋との間に明らかな差は認めなかった。25°Cより37°Cにおいて、また、切断されていない筋肉よりも切断した筋肉のほうがPCr・ATPの減少は速かった。
2. 流動パラフィンモデルを使用して、硬直性張力を単独で、また、stiffnessと硬直性張力を同時に測定した。硬直性張力およびStiffnessは、ともに赤筋では速く上昇し、白筋では遅く上昇した。Stiffnessと張力はATPの全リンに対する割合が30から10%に低下したときに上昇をはじめた。Stiffnessよりも張力のほうが速く上昇し、速くかつ大きく低下する傾向にあった。Stiffnessと張力は、25°Cより37°Cにおいて、また、切断されていない筋肉よりも切断した筋肉のほうが速い上昇を示した。

これらの結果より、本研究においては、切断の有無による違いが今後の課題として残るものの、NMRを用いた測定におけるPCr・ATPの減少において、および硬直性張力やstiffnessの上昇において、一般に赤筋は死後変化が速く進行し、白筋では遅い傾向にあることを明らかにした。これにより、ヒトの咀嚼筋の特殊性から、その硬直の進行が速い可能性は十分に考えられ、顎関節から硬直が発現する死体が多いということの原因の一つが、筋線維組成の差による硬直の進行の違いである可能性が示唆された。

本研究はこれまで未知であった死後硬直と筋線維組成との関連を示し、Nystenの法則に初めて実験に基づく理論的な解釈を加えたものであり、学位の授与に値するものと考えられる。