

特集 ■ 女性のサルコペニアを考える

2 非荷重環境における筋萎縮

大島 博

OHSHIMA Hiroshi

牛尾病院整形外科 / 元 JAXA 宇宙医学生物学研究室 室長

骨格筋の基礎知識

骨格筋は、成人体重の約40%を占める生体内で最大の臓器である。組織学的には横紋筋で、関節を動かす、重力に抗して姿勢を保つ、筋収縮によりエネルギーをつくる、内臓を保護するなどの働きをしている。

骨格筋は収縮特性から、大きく2種類の筋線維単位に分けられる(表1)。収縮速度は遅いが、ミトコンドリアが多く、酸素を利用した持続的収縮に優れた遅筋線維(Type I, 赤筋)と、ミトコンドリアは少なく持続的能力は低いが、解糖系のATPase活性による大きな収縮力を生み出す速筋線維(Type II, 白筋)に分けられる。速筋線維は、持久的能力も併せ持つType IIaと、持久的能力に乏しいType IIbに区分される。運動強度が増すにつれ、Type I (遅筋線維), Type IIa, そしてType IIb (速筋線維)と順次筋線維は動員される

背筋, 大腿四頭筋, 下腿三頭筋などは、重力に抗して姿勢を保つ筋肉で、抗重力筋と呼ばれる。下腿のヒ

ラメ筋には、遅筋線維が優位に分布する。腓腹筋は、遅筋線維と速筋線維がそれぞれ50%存在する。速筋線維は力を発揮し速い運動を行う上腕二頭筋などの随意筋に多い。

加齢に伴う筋萎縮

高齢になると筋量と筋力の減少、および筋収縮速度や持久力の低下が進み、加齢性筋肉減少症(サルコペニア)となる。素早く大きな力を発揮する白筋(速筋線維)が減少し、筋組成変化(速筋減少, 遅筋増加)と筋収縮速度低下のため、筋線維は遅筋化する¹⁾。筋線維数減少, 筋横断面積低下のため、筋力も低下する(表2)。速筋線維に顕著な筋線維減少は、高強度運動が減少し筋再生に関与する筋サテライト細胞が減少することや、骨格筋のオートファジー機能不全などが関係する^{2,3)}。

一般に30歳頃から筋力低下が始まるが、60歳までの筋力減少率は年間0.7%と穏やかに進む。60歳を超