

オートファジー促進系サプリメントは 骨格筋萎縮を抑制し、再生を遅延させる

SATテクノロジー・ショーケース2024

■ はじめに

「筋肉は裏切らない」という言葉が世間を賑わせたのは記憶に新しい。これは、筋肉が義理堅いことを示しているのではなく、筋肉についての正しい知識が十分に蓄積されていることを示している。しかし、トップアスリートや病人、高齢者などの中には「筋肉は裏切らない」とは思えない人も少なからずいるだろう。

筋肉(骨格筋)の量は合成と分解のバランスによって制御されており、合成の促進と分解の抑制が骨格筋量の維持・増進に有効であると考えられてきた。一方で、2016年に東工大・大隅良典教授がノーベル賞を受賞した分解機構「オートファジー」について研究が進められており、オートファジーを促進することによる健康効果が次々と報告されている。

我々は、骨格筋においても見逃されてきた分解機構の重要性が存在すると考えた。実際に、加齢や疾患などによる筋萎縮時には骨格筋のオートファジーが減弱しており、遺伝子的、薬理的なオートファジーの促進が、骨格筋萎縮を抑制することが報告されている(Xia et al., 2021)。そこで、本研究ではより実践的な観点から、オートファジーの促進機能を持つ食品成分「スペルミジン」が加齢、不活動、損傷時の骨格筋に及ぼす影響を検討した。スペルミジンは大豆やチーズなどに多く含まれる成分でありサプリメント化もされている。スペルミジンの効果が示されれば応用の可能性が非常に高い。

■ 活動内容

1. スペルミジンは加齢による骨格筋萎縮を抑制した

若齢マウスと老齢マウスを用いて実験を行った。老齢マウスでは、若齢マウスと比較して筋線維横断面積が有意に減少し、加齢による骨格筋萎縮が確認された。スペルミジン投与により老齢マウスにおける筋線維横断面積の減少が抑制され、スペルミジンが加齢による骨格筋萎縮を抑制することが示された。

2. スペルミジンは不活動による骨格筋萎縮を抑制した

坐骨神経切除手術により骨格筋萎縮を促す除神経マウスを用いて実験を行った。除神経マウスでは対照マウスと比較して筋線維横断面積が有意に減少し、不活動による骨格筋萎縮が確認された。スペルミジン投与により除神経マウスの筋線維横断面積の減少が抑制され、スペルミジンが不活動による骨格筋萎縮を抑制することが示された。

3. スペルミジンは骨格筋損傷後の初期再生を遅延した

カルジオトキシン注射により薬理的に筋損傷—筋再生を促す損傷モデルを用いて実験を行った。注射7日後の筋では対照筋と比較して筋線維横断面積が有意に減少し、筋線維に中心核が観察され、筋損傷—再生が引き起こされていることが確認された。スペルミジン投与により損傷筋の筋線維横断面積が減少し、スペルミジンが骨格筋損傷後の初期再生を遅延することが示された。

・本研究のまとめ

オートファジー促進機能を持つ「スペルミジン」は加齢および不活動による骨格筋萎縮を抑制したが、筋損傷からの回復を遅延した。

■ 関連情報等(特許関係、施設)

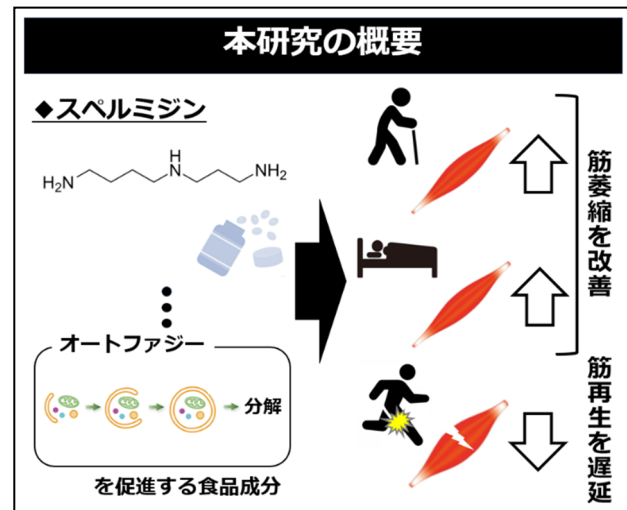
本研究は、

- ・ダノン栄養健康財団 2021年度学術研究助成
- ・第54回リバネス研究費incu・be賞
- ・次世代研究者挑戦的研究プログラム 研究奨励費
- ・JSPS KAKENHI 23H03266

の助成によって行われた。

本研究に関する実験は筑波大学動物実験委員会の承認を経て行われた。

(承認番号 21-374,22-397,23-380)



代表発表者 岩田 知大(いわた ともひろ)
所 属 筑波大学大学院 体育科学学位プログラム
博士後期課程
問合せ先 〒305-8577
茨城県つくば市天王台 1-1-1 体育系 A 棟 313
TEL:029-853-2762
Mail:mohi138@icloud.com

■キーワード: (1)オートファジー
(2)骨格筋萎縮
(3)骨格筋損傷

■共同研究者: 白井 隆長 神奈川大学
上道 和毅 筑波大学大学院
谷村 陸 筑波大学大学院
武政 徹 筑波大学