

京都府立大学 分子栄養学研究室の研究が学術誌  
「Scientific Reports」に掲載されました

～加齢で衰えた筋肉（サルコペニア）における代謝物の変化を網羅的に解明：予防・改善法に手がかり～

令和元年 7月 18日

京都府立大学

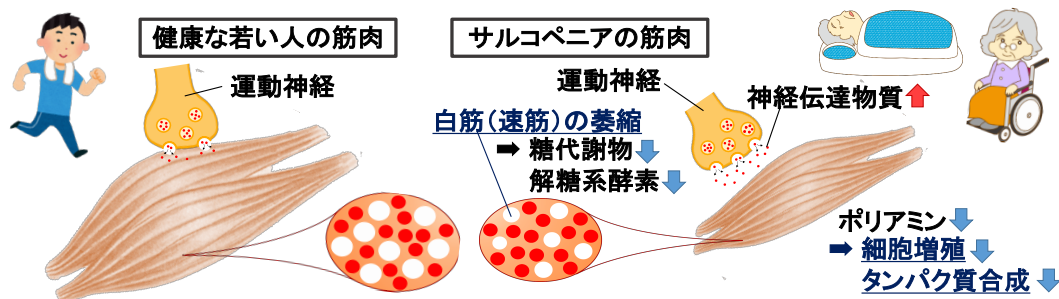
京都府立大学大学院生命環境科学研究科分子栄養学研究室は、加齢により衰えた筋肉における生体分子（代謝物）の変化を、世界で初めて網羅的に明らかにし、この内容が学術誌「サイエンティフィック・リポーツ(Scientific Reports)」(電子版)に2019年7月18日付けにて掲載されました。

筋肉は運動やエネルギー代謝において重要な役割を果たしています。筋肉は健康的に生きる上で重要ですが、加齢に伴ってその重量や機能が低下します。そのような、加齢に伴う筋肉量や機能の低下はサルコペニアと呼ばれ、寝たきりや車いす生活の原因となり、高齢者の生活の質の低下をもたらします。そのため超高齢社会を迎えているわが国において、高齢者のサルコペニアの予防・治療は健康寿命延伸の観点から重要な課題の一つです。

本研究では、筋肉中の代謝物が加齢に伴ってどのように変化しているのかを調べました。サルコペニアを引き起こした老齢マウスの筋肉を用いて、数百種類の代謝物を一度に測定することのできるメタボローム解析をしました。その結果、瞬発力があり糖質を主なエネルギー源として利用する「白筋（速筋）」が加齢とともに萎縮し、糖代謝物が減少することがわかりました。また、ポリアミン（タンパク質の合成を活発にする生体分子）が、加齢した筋肉で減少することがわかりました。ポリアミンの減少は筋萎縮の原因の可能性が有ります。一方で、神経から筋肉へ情報を伝達する神経伝達物質の量が加齢とともに亢進しました。老化による筋・神経損傷による痛みの原因である可能性があります。

本研究で得られた老化した筋肉における代謝物変化のデータは、サルコペニアの予防・治療法の開発に繋がることを期待されます。

※研究の概要は次頁のとおり



【連絡・問合せ先】 京都府立大学大学院生命環境科学研究科  
分子栄養学研究室 教授 亀井 康富  
電話 075-703-5661 E-mail kamei@kpu.ac.jp



## 【研究の概要】

本研究は、サルコペニアを引き起こした老齢マウスの骨格筋において、キャピラリー電気泳動飛行時間型質量分析装置（CE-TOFMS）によるメタボローム解析（代謝物の網羅的解析）を行い、加齢に伴う骨格筋での代謝物の変化を網羅的に明らかにした世界で初めての報告です。今回の解析により、糖代謝、リン脂質代謝、ポリアミン代謝、神経伝達物質、アミノ酸代謝などの様々な代謝経路に含まれる生体分子（代謝物）の大きな変化が観察されました。老齢マウスの骨格筋において糖代謝物は、解糖系酵素の発現の減少を伴って減少しており、これらの変化は加齢した筋肉での白筋（速筋）の減少によるものであることが示唆されました。すなわち、白筋（速筋）を主体とした筋肉トレーニングがサルコペニア予防・改善に有効であることを示すデータです。また、ポリアミンのスペルミジンやスペルミン（細胞増殖や核酸・タンパク質の合成を促進する）が老齢マウスで大きく減少していました。さらにポリアミン合成経路の酵素の発現量が減っていました。ポリアミンの減少は加齢した骨格筋での細胞増殖やタンパク質合成低下の原因である可能性があります。筋肉中でのポリアミンの量を増やす方法（例えばポリアミン合成酵素活性化）はサルコペニア予防・改善法開発の標的となり得ます。また、複数のリン脂質代謝物が老齢マウスの骨格筋で有意に変化していました。これは、おそらく老齢マウスの骨格筋における細胞膜リン脂質の構成の変化を反映していることが考えられます。さらに、神経伝達物質のアセチルコリンとセロトニン、ヒスタミンは老齢マウスにおいて有意に増加していました。アセチルコリンの増加は、加齢に伴った神経筋接合部の脱落を代償していることが示唆されます。一方で、セロトニンとヒスタミン（痛み物質）の増加は、加齢に伴った筋損傷の痛みの原因となっている可能性があります。このように、加齢した骨格筋の表現型に関連した代謝物の変化を網羅的に明らかにしました。

当該論文掲載

Ran Uchitomi, Yukino Hatazawa, Nanami Senoo, Kiyoshi Yoshioka, Mariko Fujita, Takahiko Shimizu, Shinji Miura, Yusuke Ono, Yasutomi Kamei. Metabolomic Analysis of Skeletal Muscle in Aged Mice. **Scientific Reports**