

筋活にはビタミンCが必要！

私たちが通常「筋肉」と称しているのは「骨格筋」です。標準的な男性や女性の骨格筋量は、体重の30～40%を占めます。筋肉にはビタミンCが存在しており、総量はとても多いです。私たちは、東京都板橋区在住の70～84歳の女性を対象とした横断調査により、血液中のビタミンC濃度が高い女性は、筋力や身体能力が高いことを明らかにしました。しかし、この調査からは、反対に血液中のビタミンC濃度が低い女性は、筋力や身体能力が低いという知見を得ることはできませんでした。

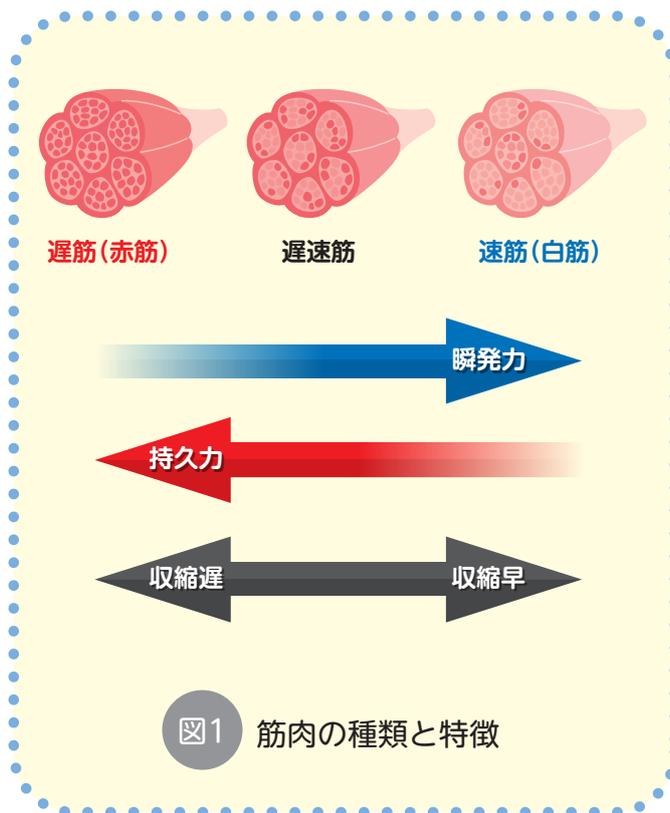
私たちは、この点を明らかにするため、からだの中でビタミンCを作れないビタミンC合成不全マウスを用いて、ビタミンCの不足が筋肉に及ぼす影響を調べました。すると、ビタミンCの不足期間が長くなるにつれ、性別に関係なく、筋肉が萎縮し、筋重量が減少しました。とても興味深いことに、ビタミンCを再び与えると筋重量や身体能力が急速に回復しました。

本稿では、筋肉とビタミンCとの関連について、私たちの研究成果を紹介します。



筋肉の種類と特徴

私たちのからだを構成する筋肉は、大きく「骨格筋」「心筋」「平滑（内蔵）筋」の3種類に分けられます。このうち、私たちが通常「筋肉」と称しているのは「骨格筋」です。標準的な男性や女性の骨格筋量は、体重の30～40%を占めます。骨格筋は、両端にある腱が骨に結合し、筋肉が収縮したり弛緩したりして、からだのバランスを整えたり、走るなどの運動ができます。また、骨格筋は、筋繊維の構造上の特徴や収縮速度の違いから「遅筋（赤筋）」と「速筋（白筋）」の2種類に分類されます（図1）。遅筋は収縮速度が遅く、長い間収縮し続けることができます。そのため、長時間の持続的な運動に適しています。一方、速筋は収縮速度が速く、瞬発的な動きや大きな力を必要とする運動に適しています。



血液中のビタミンC濃度が高い女性は、筋力が強く、身体能力が高い*1

私たちは、筋力とビタミンCとの関連を調べるため、東京都板橋区在住の70～84歳の女性（957人）を対象とした横断調査を実施しました。この時の調査項目は、身長、体重などの身体計測や運動機能の測定、血液検査によるビタミンC濃度の測定です。そして、解析には面接聞き取り調査によるビタミンCサプリメント摂取者を除いた655名分のデータを使用しました。解析の結果、血液中のビタミンC濃度が高い女性は、握力が強く、片足で立っていられる時間が長く、通常の歩行速度が速いなど、同世代の中でも運動機能が高いことがわかりました（図2）。つまり、血液中のビタミンC濃度の高い女性は、筋力が強く、身体能力が高いです。



要因	相関係数*	P
握力(kg)	0.16	<0.001
開眼片脚(秒)	0.15	<0.001
通常歩行(秒)	0.14	<0.001

* Pearson's correlation coefficient 年齢調整

図2 血液中のビタミンC濃度と筋力や身体機能との関連

ビタミンCの不足は筋力を低下させる*2、3

逆に血液中のビタミンC濃度が低い女性は、筋力が弱いのでしょうか？残念ながら、板橋区での横断調査からは、この結論を得ることができませんでした。ヒトでの前向き臨床試験により確かめたい思いはありますが、ビタミンCの不足により筋力が低下することを確認するような、ヒトの健康を害する臨床試験は許可されません。そこで私たちは、ヒトと同様にビタミンCを合成できないマウスを用いて、ビタミンCの不足が筋肉に及ぼす影響を調べました。その結果、ビタミンCの不足期間が長くなるにつれ、筋肉が萎縮し、筋重量が減少することがわかりました(図3)。同時に、握力や全身持久力、自発的活動量などの身体能力も低下しました。

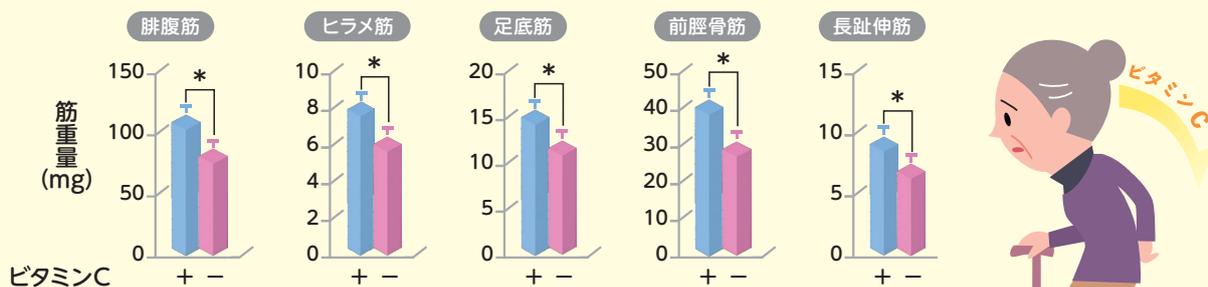


図3 ビタミンC投与(+)、非投与(-)による12週間後の筋重量の比較
有意差 *P<0.001

さらに、とても興味深いことに、ビタミンCを再び与えると筋重量や身体能力が急速に回復しました(図4、5)。

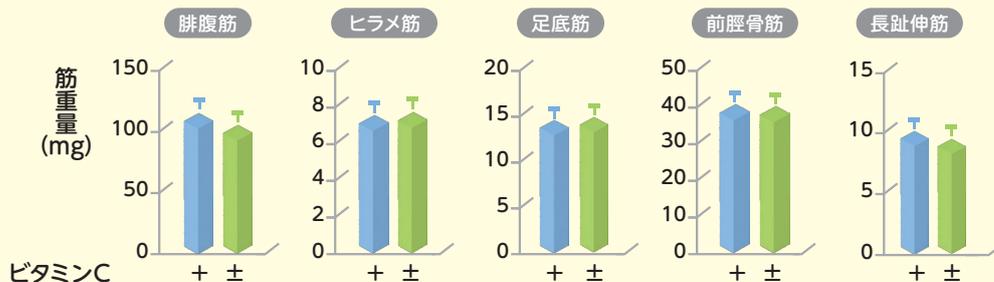
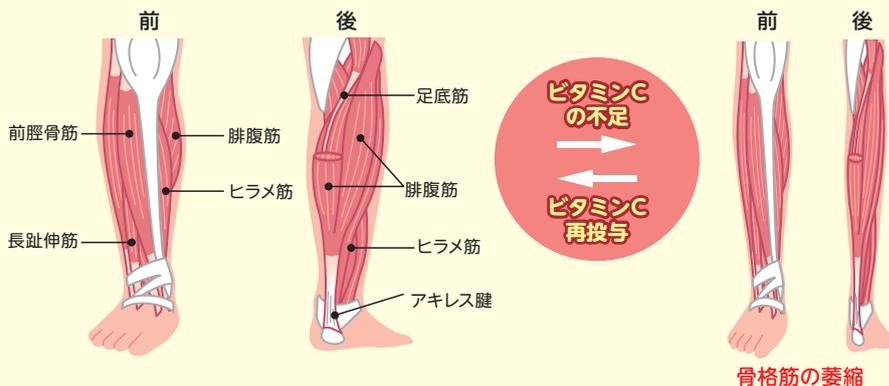


図4 ビタミンC非投与後、ビタミンC再投与(±)による12週間後の筋重量の比較

図5 筋肉には
ビタミンCが
必要



骨格筋の萎縮

筋活にはビタミンCの摂取が必要

ビタミンCは、食品や飲料、サプリメントなどから安価で容易に摂取できます。しかし、ビタミンCは水溶性のため、尿から排泄されやすく、からだの中での消費量も多いです。そのため、私たちは気づかぬうちにビタミンCの不足状態に陥っている可能性があります。ビタミンCの不足状態が長くなると、ビタミンCを合成できないマウスを用いた研究からも筋肉が萎縮し、筋重量が減少します。これを避けるためにも、私たちはビタミンCを十分に摂取するよう日頃から心がける必要があります。厚生労働省は、「日本人の食事摂取基準（2020年版）」の中で、1日のビタミンC推奨量を100ミリグラム（いちご5〜6個ぐらい）と定めています。筋活のためにもビタミンCを積極的に摂取しましょう。



【文献】

1. Saito K, Yokoyama T, Yoshida H, Kim H, Yoshida Y, Iwasa H, Kondo Y, Handa S, Ishigami A, Maruyama N, Suzuki T. : A significant relationship between the plasma vitamin C concentration and physical performance among Japanese elderly women. *J. Gerontol. A Biol Sci. Med. Sci.* 67, 295-301 (2012)
2. Takisawa S, Funakoshi T, Yatsu T, Nagata K, Aigaki T, Machida S, Ishigami A. : Vitamin C deficiency causes muscle atrophy and a deterioration in physical performance. *Sci Rep.* 9, 4702 (2019)
3. Takisawa S, Takino Y, Lee J, Machida S, Ishigami A. : Vitamin C is essential for the maintenance of skeletal muscle functions. *Biology (Basel)* 11, 955 (2022)