

筋収縮による健康効果の発現メカニズムを解明し、 運動模倣薬・食品の開発を

研究者：名古屋工業大学大学院 工学研究科生命・応用化学専攻 小笠原理紀 准教授

運動すると、なぜ健康に良いのか。自分の意思で動かすことができる骨格筋（随意筋）が収縮するとき、どのようなことが体の中で起こっているのか。麻酔下の動物への電気刺激による筋収縮モデルを独自に作成し、筋収縮による生体適応メカニズムを解明している小笠原理紀准教授。運動による筋収縮をきっかけに骨格筋から分泌される物質が全身に作用し、健康増進や疾患予防などの効果が発現する過程を解き明かすことで、運動の効果を高める食品や、運動ができない人にも有効な運動効果を模倣する薬剤の開発を目指している。



◇サルコペニア予防

加齢に伴う筋量と筋機能の低下は、ラテン語で筋肉の減少を意味する「サルコペニア」と呼ばれ、筋力の低下により日常の身体動作が困難になったり、転倒の危険性が増したりと、要介護へのリスクが高まる。サルコペニアは、年齢とともに誰もが直面する問題であり、サルコペニア対策の確立は、超高齢社会を迎えた日本にとって介護予防の観点からも急務である。

筋肉を構成する筋線維には速筋と遅筋があり、収縮張力が大きいのが速筋線維で、つまりいたとときにとっさに反応して転倒を回避できるのもまた速筋線維の働きである。筋肉の萎縮を抑制するには速筋を鍛えるのが有効で、運動による筋肥大を引き起こすためには、ダンベルや自分の体重などによって筋肉に負荷をかけるレジスタンストレーニングが効果的だ。

レジスタンストレーニングによる筋肥大効果を最大限引き上げるためにも、食事による適切なタンパク質摂取は必須だが、高齢者は若者と同じ食事を取っていても、筋タンパク質合成の反応性が鈍いため、食事の取り方にも工夫が必要となる。例えば高齢者は、タンパク質を構成するアミノ酸の中でもロイシンの含有量が多いアミノ酸でのみタンパク質同化作用が刺激されることが報告されているため、糖質を含まずロイシン高配合のサプリメントを食事とは別のタイミングで摂取するのが効果的と考えられる。

今後、年齢差や個人差が生じる原因について更なる研究を進め、個人に合わせた食生活と運動習慣の提案をすることで、サルコペニアの予防および改善に繋がる効果が期待される。

◇がん増殖のメカニズムと筋肥大の意外な共通点

がん細胞の増殖をヒントに筋肉が増強するメカニズムを探ってみると、運動をしたときの筋肉はがん細胞が増殖するときと同じような環境になっていることが分かってきた。筋肉が収縮するとがん遺伝子として知られるc-Mycという転写因子や、がん代謝物として知られる2ヒドロキシグルタル酸が増加する。

また、タンパク質の合成促進に関わる「mTORC1」（mechanistic target of rapamycin complex 1）というタンパク質複合体は、名前の通り、抗がん剤、免疫抑制剤として用いられている「ラパマイシン」が標的にするタンパク質キナーゼで、がん細胞内でも活性化してがん細胞の増殖に深く関与している。mTORC1シグナルの実体や、mTORが活性化する経路を研究することで、筋肥大のメカニズムとともに、がんのメカニズムの解明にも一役買うことが期待される。

お問い合わせ先 国立大学法人 名古屋工業大学 産学官金連携機構

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町字木市

E-mail: c-socc@adm.nitech.ac.jp
URL: <http://tic.web.nitech.ac.jp>