

骨格筋培養細胞モデルを利用した運動刺激および栄養刺激効果の解析と応用

関連するSDGsの国際目標



人間文化学部 生活栄養学科 教授 中井 直也

研究分野：運動生化学、スポーツ栄養学

研究室HP：<https://naoyanakai.wixsite.com/ex-nutrition>

骨格筋培養細胞を電気刺激で収縮させることによって、運動時に骨格筋で起こる細胞内の変化を解析する。また、栄養素を培養液に添加したり、取り除いたりすることによって運動と栄養の効果を検証することが可能なモデルを確立し、有用な栄養素の探索・開発に応用することを目指している。

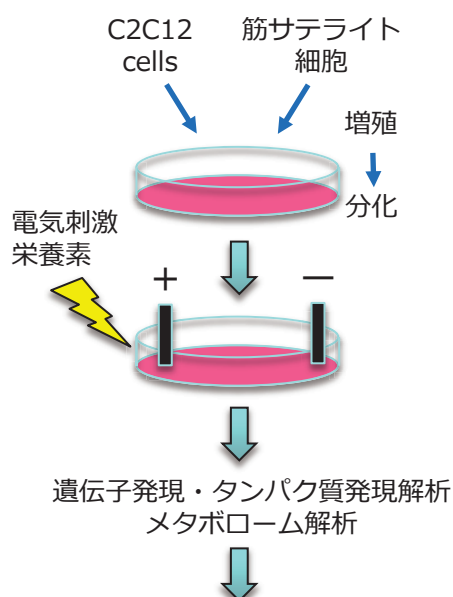
■骨格筋培養細胞モデルの確立

運動や栄養効果を細胞レベルで詳しく調べるためには、培養細胞を利用することは非常に強力なツールとなります。培養骨格筋細胞は増殖時は他の多くの細胞と同じく単核細胞ですが、細胞分化を誘導する培養液中では細胞同士の融合が起こり、多核の筋管細胞となります。また、アクチンやミオシン等の収縮タンパク質が発現し、筋収縮単位であるサルコメア構造が形成されます。

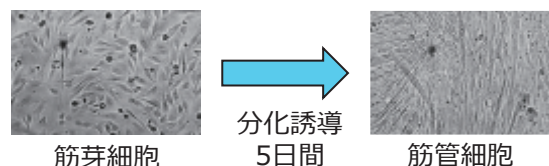
本研究室では、骨格筋培養細胞に身体運動時の筋収縮を模した刺激を加えることによって、運動時に起こる細胞内変化を明らかにしようとしています。

■筋収縮運動負荷モデル

十分に分化誘導を行った筋管細胞に電気刺激を加えると収縮が起こります。現在、電気刺激の強度や頻度、時間を変えることによって、有酸素運動およびレジスタンス運動を模した収縮を負荷する方法の確立を目指しています。

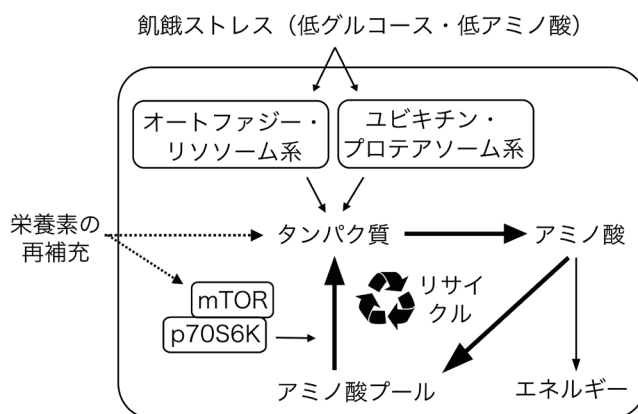


運動効果をもつ栄養素の探索・開発
健康をもつ機能性食品の探索・開発



■栄養素飢餓と再補充モデル

骨格筋量の維持・増進のためには、タンパク質合成を高める必要があります。しかし、同時にタンパク質分解は不要なタンパク質の処理やアミノ酸のリサイクルに重要です。我々は、一定時間の栄養素（グルコースやアミノ酸）の飢餓後、栄養素を再補充するとタンパク質合成促進作用の指標となるmTOR/p70S6K経路を強く活性化することを見出しました。このメカニズムを明らかにすることにより、適切な絶食が骨格筋の量や機能を高める可能性を提唱しようとしています。



飢餓ストレス効果によるタンパク質合成の活性化