

# 有酸素運動と高濃度酸素暴露の併用が 糖尿病モデルラットにおける骨格筋内毛細血管および ミトコンドリア機能に及ぼす影響

所属：青森県立保健大学大学院 健康科学研究科

職位・氏名：博士後期課程 2 年・杉本一生

## I. 研究概要

糖尿病（\* 1）は生活習慣病の一つとして、『血糖値が高くなる（高血糖になる）病気』として広く知られています。生体における長期的な高血糖状態は、様々な臓器に悪影響をもたらします。『臓器』と言われると、『胃』や『肝臓』などの消化器系をイメージすると思いますが、今回の研究では『筋組織（骨格筋）』に着目しました。骨格筋は人間の体重の 40~50% を占め、身体を支えたり動かしたりして体力を発揮するための重要な臓器の一つです。糖尿病では骨格筋内の毛細血管（\* 2）やミトコンドリア（\* 3）にも悪影響をもたらし、筋肉が正常に働かなくなることがわかっています。通常、筋肉を鍛えるには『運動』が重要です。実際に糖尿病におけるウォーキングなどの有酸素運動は、骨格筋の働きを改善することが多くの研究で判明しています。さらに、近年では高濃度酸素（\* 4）も骨格筋の働きを改善することが少しずつ明らかになってきています。そこで、有酸素運動と高濃度酸素を組み合わせたらどうなるのか？という問いから、今回の研究では基礎的な知見を得るために糖尿病を発症した実験用ラットを用いて骨格筋への影響を検討しました。

次に、研究の結果に移ります。右下の図 1 をご覧ください。これらは『染色画像』といって、薄くスライスした骨格筋に化学反応を起こすことで色を付け、顕微鏡で観察・撮影したものです。いびつな丸○や三角△の区画のようなものが見えますが、それらが筋線維 1 本 1 本です（筋線維の束がいわゆる筋肉です）。結果としては、有酸素運動時に高濃度酸素を併用すると、骨格筋内の毛細血管数や密度の増加、ミトコンドリア機能の向上が見られました。運動による代謝機能の向上は、高濃度酸素の併用によってさらに促進されることが明らかになりました。

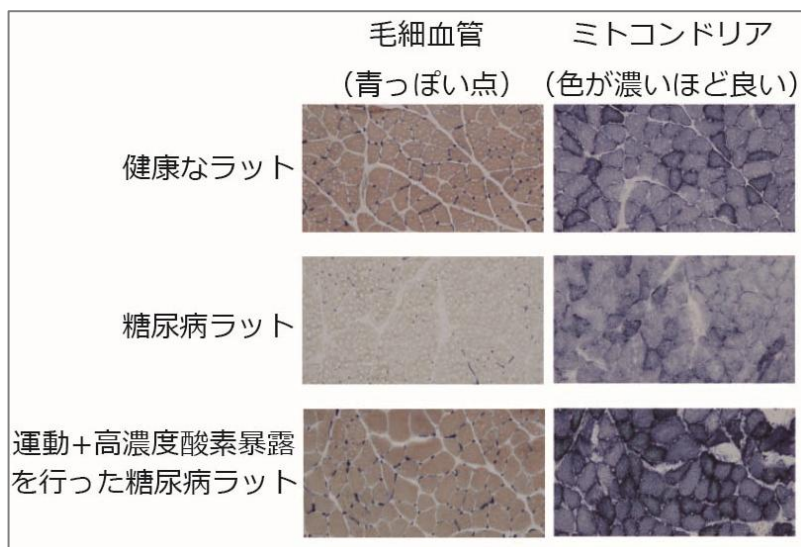


図 1. ラット後肢筋の顕微鏡画像

## 【用語説明】

( \* 1 ) 糖尿病 : 血液中を流れるブドウ糖 ( 血糖 ) が増えてしまう病気。

( \* 2 ) 毛細血管 :

体の隅々まで張りめぐらされていて、酸素や栄養、老廃物を運ぶ重要な細い血管。

( \* 3 ) ミトコンドリア :

細胞の中にあるエネルギー工場。取り込んだ酸素からエネルギーを産生する。

( \* 4 ) 高濃度酸素 :

本研究では、治療分野での応用を想定し、大気圧下 ( 通常の大気圧 ) において酸素濃度 30% の環境を用いた。

## II. 今後の展開

今後はヒトを対象とした研究への展開を検討しています。糖尿病の治療はお薬によるもの、そうではないもの ( 運動や食事管理など ) に分けられます。その後者の治療法発展を目指すことで、お薬による治療との相乗効果の向上や、新たな運動方法の解明に繋がります。

## III. 論文情報

雑誌名 : Physiologia

論文タイトル : Combined Effect of Aerobic Exercise and Normobaric Hyperoxia on Skeletal Muscle Capillary and Mitochondrial Function in Diabetic Rats

著者 : 杉本一生 1、2) \*、木村勇吾 1、3)、梅崎泰侑 1)、井澤弘美 1、4)、斎藤拓弥 1、5)、小川純果 6)、板垣篤典 7)、近藤郁江 1、8)、布村倫仁 6)、李相潤 1、6)

- 1) 青森県立保健大学大学院 健康科学研究科
- 2) 青森県立中央病院 リハビリテーション科
- 3) 国立病院機構 釜石病院 リハビリテーション科
- 4) 青森県立保健大学 健康科学部 栄養学科
- 5) 医療法人松田会 松田病院 リハビリテーション科
- 6) 青森県立保健大学 健康科学部 理学療法学科
- 7) 東京都立大学 健康福祉学部 理学療法学科
- 8) 目白大学 保健医療学部 言語聴覚学科

DOI : [10.3390/physiologia6020035](https://doi.org/10.3390/physiologia6020035)

**Key Words** ①糖尿病 ②有酸素運動 ③高濃度酸素 ④骨格筋

## IV. お問い合わせ先

青森県立保健大学 キャリア開発・研究推進課 事務担当

E-Mail : [kyariken@ms.auhw.ac.jp](mailto:kyariken@ms.auhw.ac.jp)

TEL : 017-765-4085