

サケ白子核酸による 運動機能の向上と ミトコンドリアの活性化

NPO法人遺伝子栄養学研究所 理事長
北海道大学FMI国際拠点推進委員会 運営委員
北海道文教大学 客員教授
一般社団法人北海道食品産業協議会 前会長
一般社団法人全国食品産業協議会連合会 前副会長
日生バイオ株式会社 代表取締役

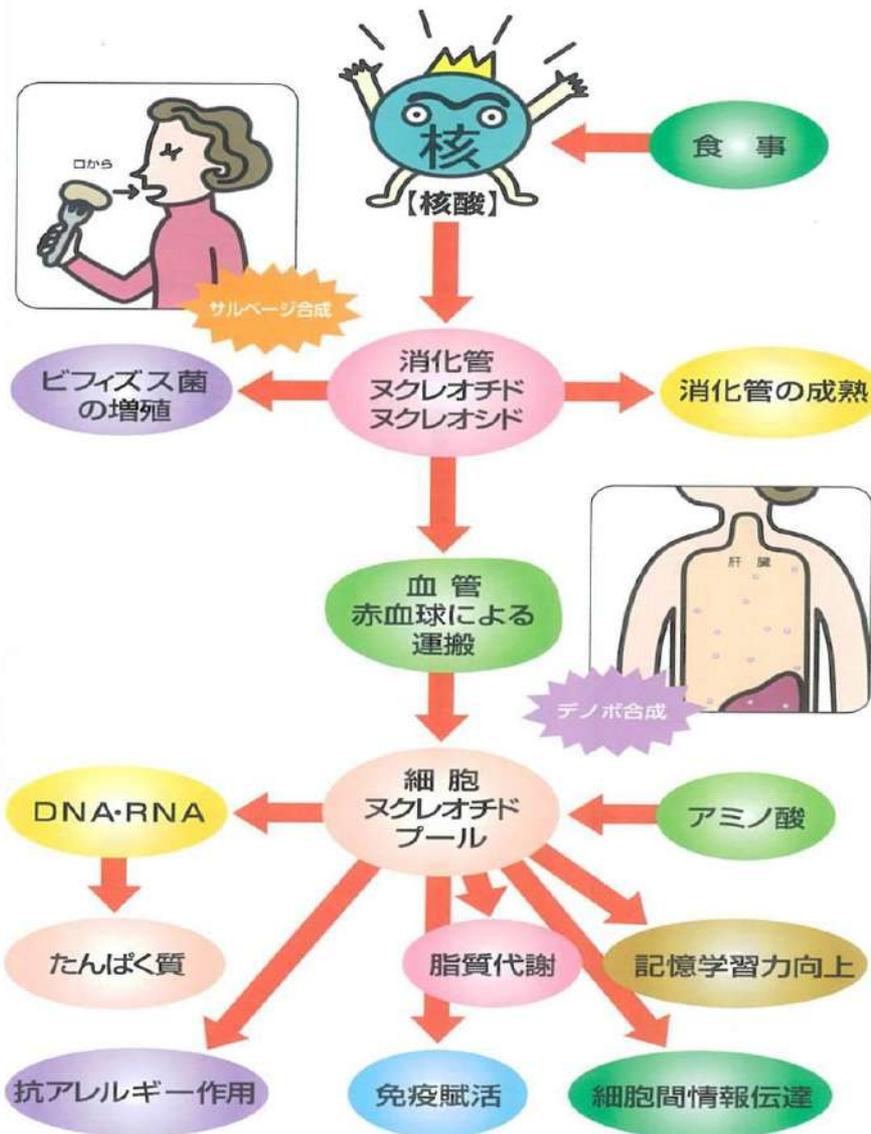
2021年9月10日

工学博士・医学博士 松永 政司

核 酸

消化・吸収・体内循環 と 主な生理的作用

■核酸の消化・吸収・体内循環と主な生理的作用



母乳と粉ミルク

- 核酸成分含量の違いによる差
 - 成長
 - 免疫力
 - 記憶力
 - 血液のサラサラ度
 - アレルギー
 - 腸内ビフィズス菌
 - 消化管における絨毛形成

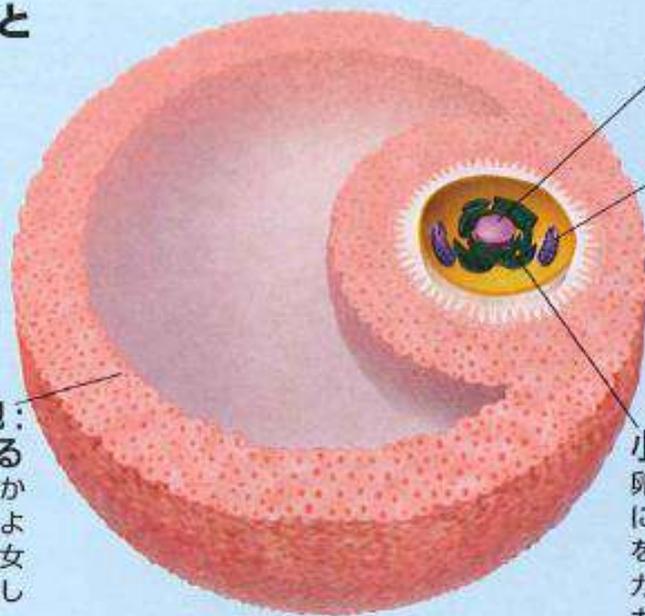


老化した卵子におきていること

老化した卵子では、細胞内小器官などにさまざまな異常がおきている。その多くには、ミトコンドリアのエネルギー生産能力の低下が関係しているようだ。

顆粒膜細胞：

提供される生物活性物質の量が減る
顆粒膜細胞は、脳からのホルモンや、卵子からの信号を受けて、卵子の成長をうながすような生物活性物質を卵子に提供している。女性の加齢とともに、顆粒膜細胞の数は減少していく。



核：染色体が不正確な分離をする場合がある
女性の加齢とともに、卵子の減数分裂のときに核内のDNA（染色体）が均等に分配されにくくなっていく。

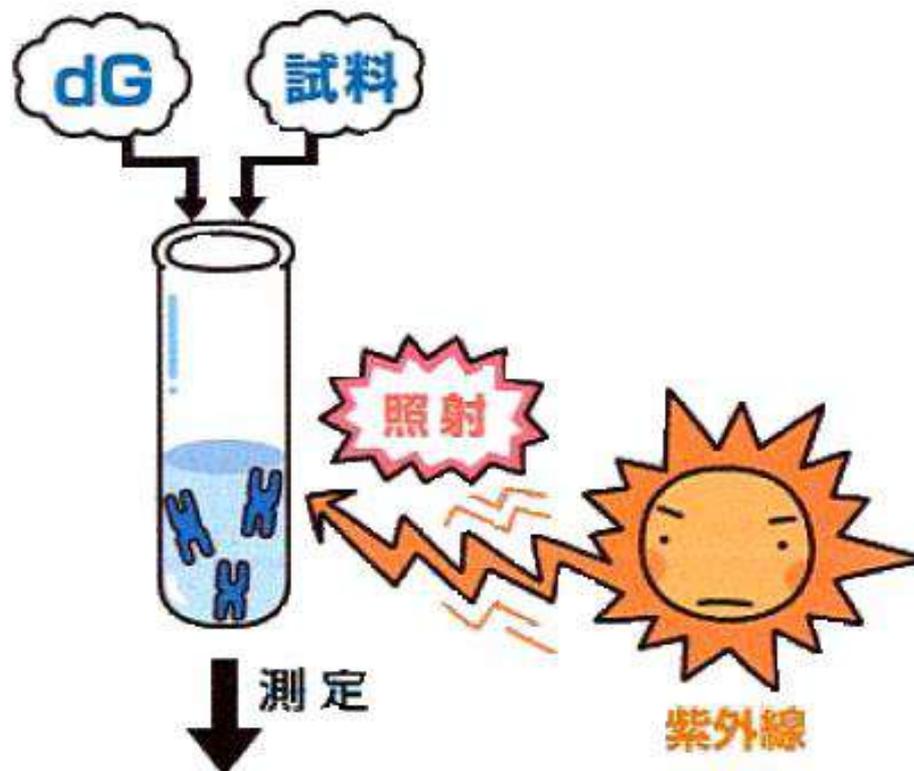
ミトコンドリア：
エネルギーを生む機能が低下する

ミトコンドリアは、あらゆる細胞の生命活動の原動力となるエネルギーを生み出す。女性の加齢とともに、この機能に必要なミトコンドリアのDNA数が減少していく。また、エネルギーを生み出すときに発生する活性酸素を除去する酵素のはたらきも、加齢とともに低下する。

小胞体：はげしい“カルシウムの波”をおこしにくくなる
卵子の成長、正常な受精、発生など、妊娠成立にとって非常に重要な出来事は、卵子内のカルシウム濃度のはげしい変化を必要とする。この濃度変化を引き起こすかなめとなるのが、カルシウムの貯蔵庫である小胞体だ。女性の加齢とともに、カルシウムを取りこむ機能が低下し、貯蔵量が少なくなる。

Newton 2012.10 より引用

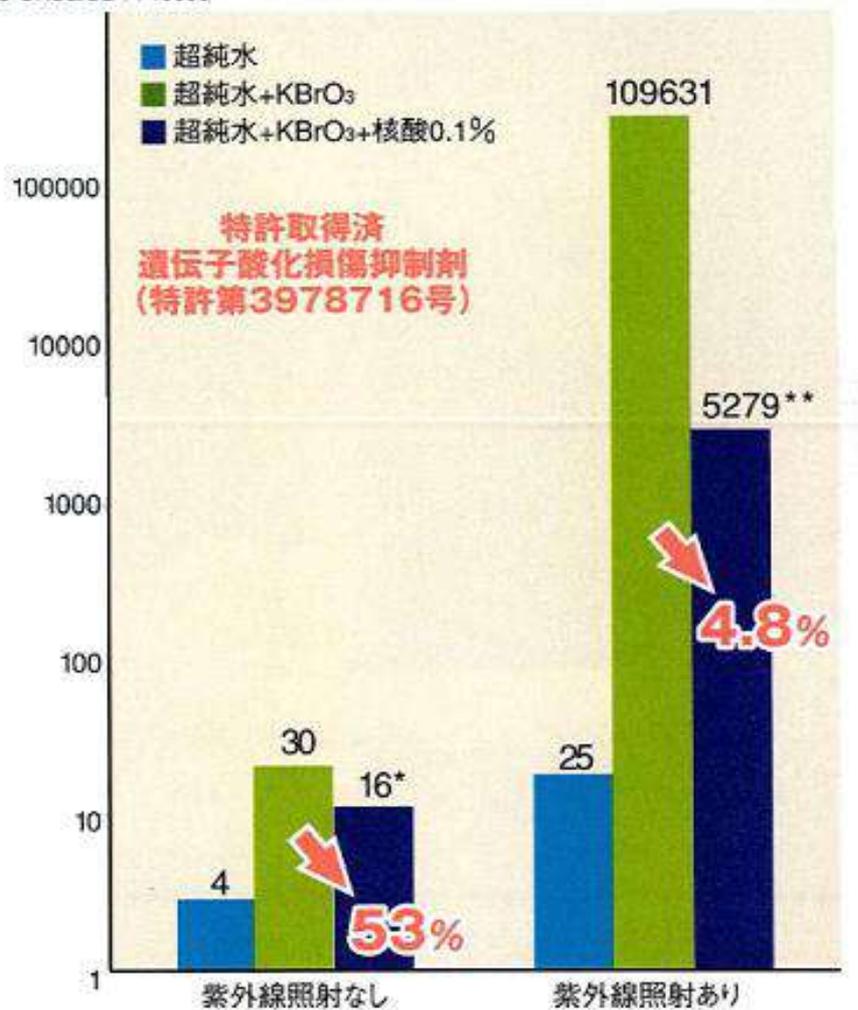
遺伝子酸化損傷



8-OHdGおよび 8-OHdG/dG

口に入るものが遺伝子酸化損傷を促進するのか抑制するのかを測定

8-OHdG/dG × 10000



* 核酸により約53%まで抑制

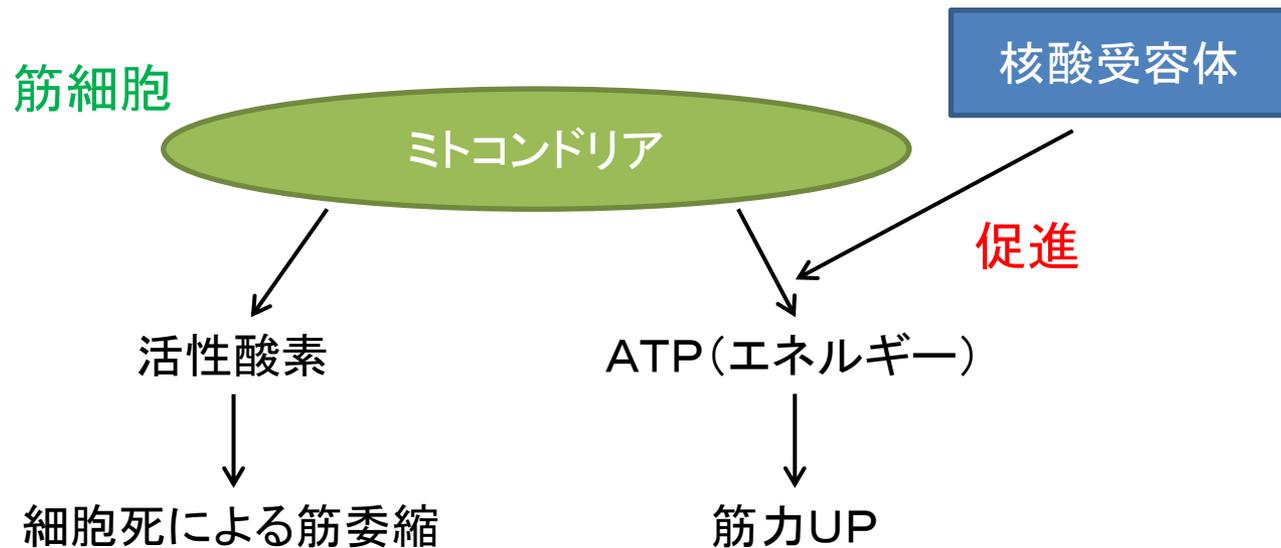
**核酸により約4.8%まで抑制

KBrO₃=臭素酸カリウム

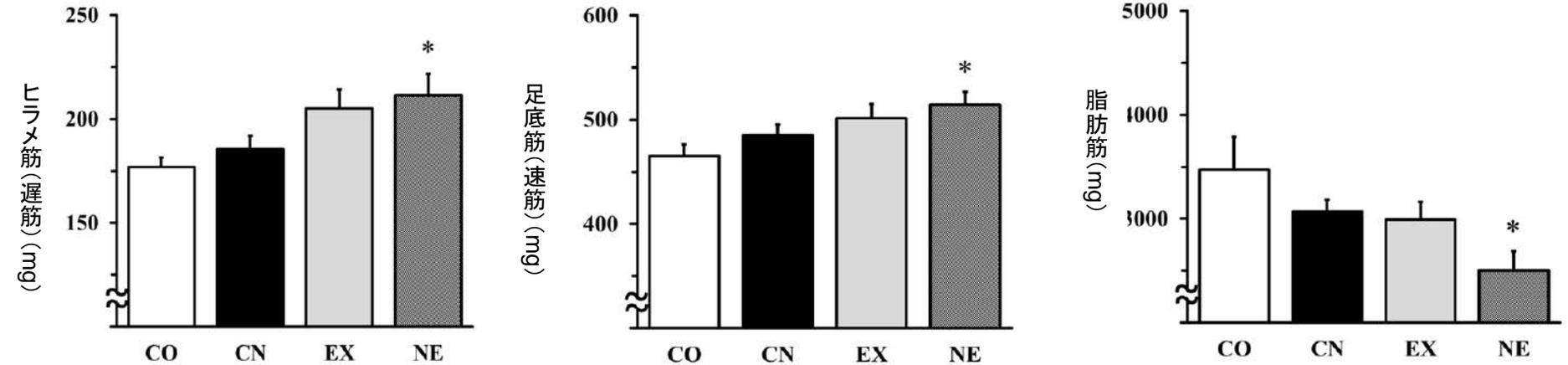
運動負荷マウスの筋肉に対するヌクレオプロテインの効果

1. 目的

核酸は、筋細胞表面にある核酸受容体を介して筋細胞ミトコンドリアの産生を促進し、筋細胞を保護すると報告されている。そこで、運動負荷ラットの筋肉に対するヌクレオプロテイン経口投与の効果を検討した。



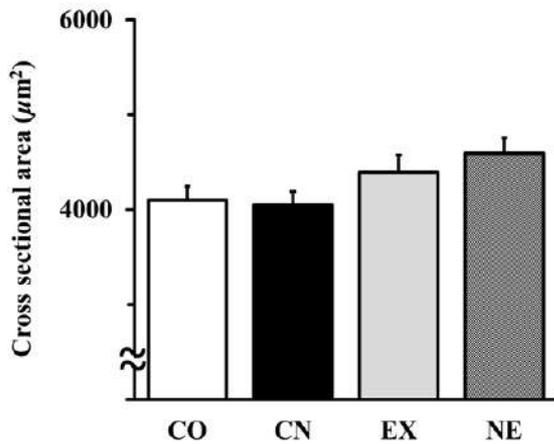
筋肉と脂肪量



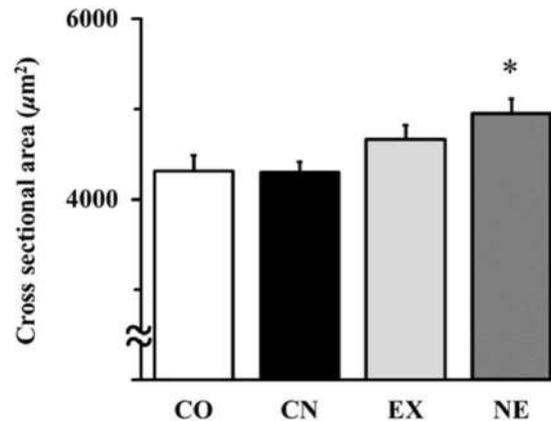
CO: 鮭白子なしグループ (n=6), CN: 鮭白子ありグループ (n=6), EX: 鮭白子なし運動ありグループ (n=7), NE: 鮭白子あり運動ありグループ (n=7). Values are presented as means \pm SE.* is significantly different from CO group at $p < 0.05$.

断面積

総筋肉線維



遅筋線維



速筋線維

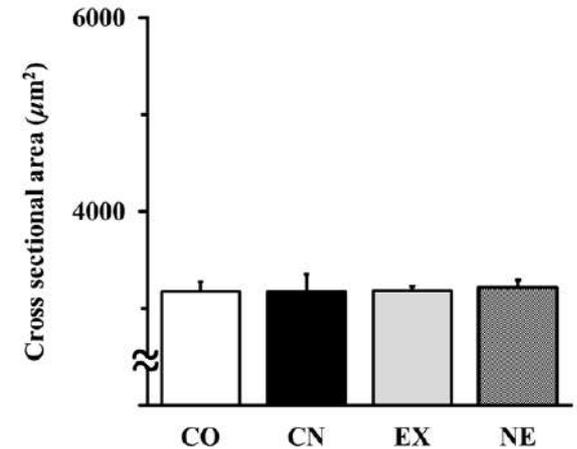


Fig 2. Muscle fiber cross sectional area.

CO: Non treated sedentary group , CN: Nucleoprotein treated sedentary group , EX: Non treated exercise group , NE: Nucleoprotein treated exercise group . Values are presented as means \pm SE.* is significantly different from CO group at $p < 0.05$.

ヒラメ筋(遅筋)の毛細血管

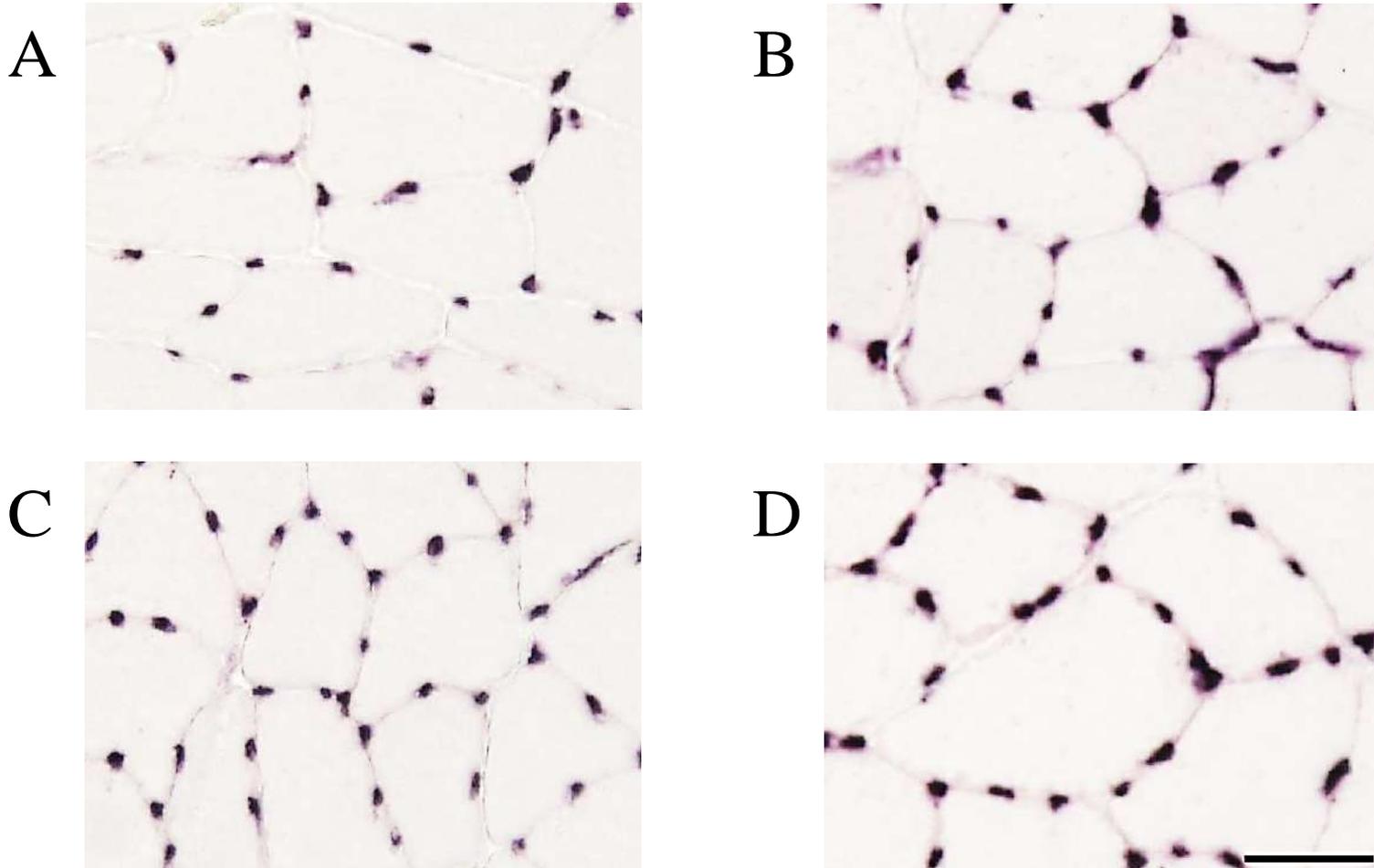


Fig 4. AP staining .

(A) CO group; (B) CN group; (C) EX group; (D) NE group. Scale bar = 50 μm

ヒラメ筋のSDH活性

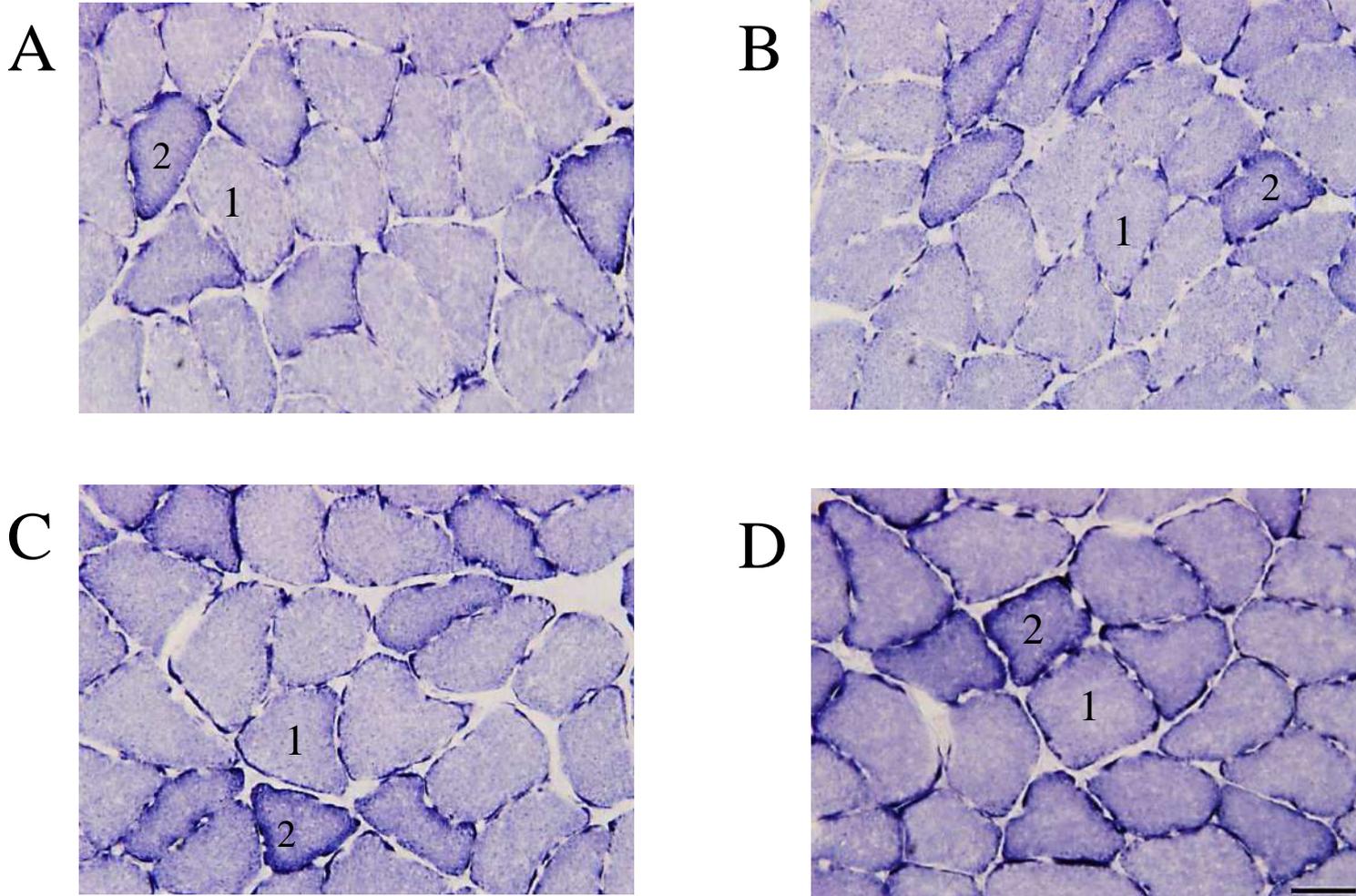


Fig 6. SDH staining .

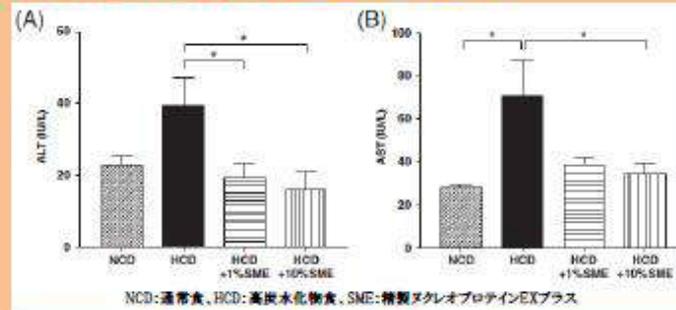
(A) CO group; (B) CN group; (C) EX group; (D) NE group. (1) Type I fiber; (2) Type IIa fiber. Scale bar = 50 μ m.

ヌクレオプロテイン

～肝機能障害改善とミトコンドリア活性化～

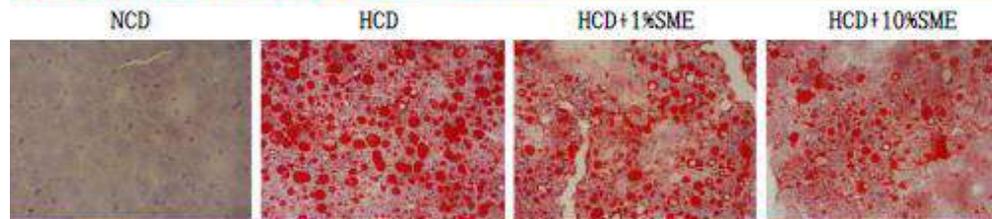
食餌由来脂肪肝モデルマウス試験 (ddyマウス、7週齢、オス)

肝機能障害の目安とされているALT (GPT) (図A)とAST (GOT) (図B)がSME投与で有意に減少していることを確認した。



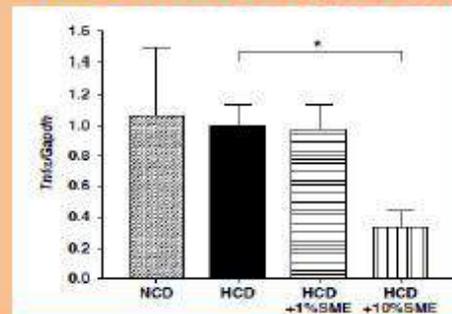
顕微鏡観察 (マウス肝臓、Oil Red O染色)

HCDと比べ、赤く染色された面積が少ないことからSME投与で脂肪滴の形成が抑制されていることを確認した。



遺伝子発現量解析 (マウス肝臓)

炎症マーカーの一つである *Tnf α* がSME投与で有意に減少していることを確認した。

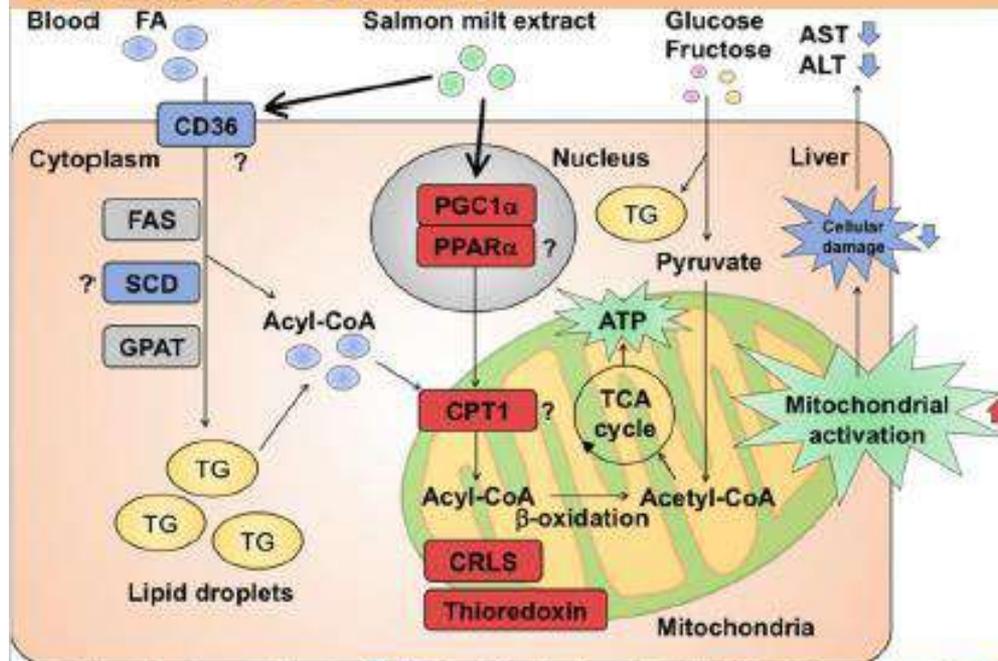


ヌクレオプロテイン

～肝機能障害改善とミトコンドリア活性化～

プロテオミクス解析(マウス肝臓)

SMEにミトコンドリアを活性化させる成分が含まれていることが示唆された。HCDと比べ、SME投与でミトコンドリア関連タンパク(PGC1 α 、PPAR α 、CPT1、CRLS、Thioredoxin)が増加していることを確認した。また、脂質(脂肪酸)の取り込みに関与するCD36の発現量がHCDと比べ、SME投与で有意に減少することを確認した。



PGC1 α はミトコンドリアの機能及び生合成の主要制御因子で、その発現の増加はミトコンドリアの活性化に繋がることが報告されている。さらに、肥満によりその発現が低下することも報告されている。

CPT1はPPAR α によって調節され、ミトコンドリアに脂肪酸を取り込む際に重要な酵素であり、脂肪酸の β 酸化を促し、ATP産生を促進する。

2016年～2018年 北海道大学保健科学研究院との共同研究成果

Dietary salmon milt extracts attenuate hepatosteatosis and liver dysfunction in diet-induced fatty liver model. Toshihiro Sakurai, Takahiro Horanaka, Hitotaka Saito, Hiroshi Saitoh, Zhen Chen, Hitomi Ohta, Shu-Ping Hsu. J. Sci. Food Agric. 2019; 99: 1675-1681.

第43回日本医食マストロソロジー学会ポスター発表(若手優秀ポスター受賞)

P G C1 α の骨格筋での役割

- ミトコンドリア生合成(ミトコンドリア量の増加)
 - エネルギー代謝
 - 分岐鎖アミノ酸(BCAA)の異化促進
 - トロポニン I の増加
ミオグロビン増加
 - Irisinホルモンの産生と放出促進
- 持久的運動脳上昇
(ヒラメ筋で高発現)
- 白色脂肪を褐色脂肪化熱産生
(糖尿病と肥満に効果)

Caenorhabditis elegans

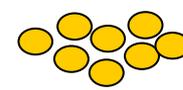
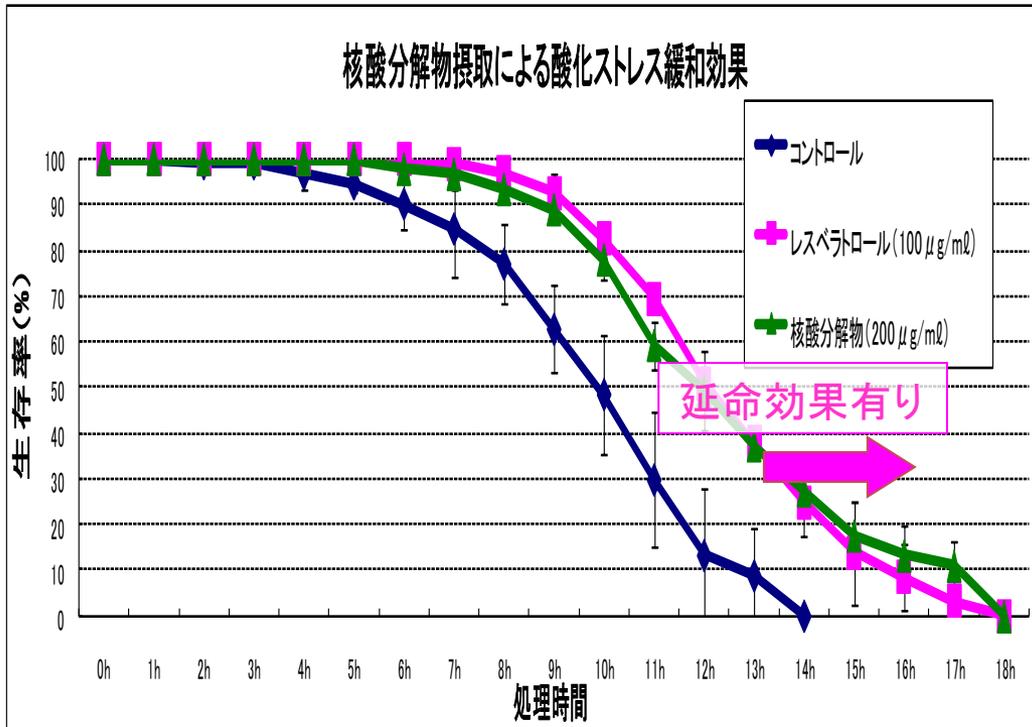
～熱ストレスの研究に多用される生物～



- 体長: 約 1 mm
- 透明な体
- ゲノム解読: 完了
- 哺乳類と似た代謝、シグナル伝達経路を保持

哺乳類への応用を視野に入れた
研究が可能

線虫を用いた抗酸化作用を有する機能性素材の探索



線虫卵

S-basal buffer
一晚インキュベート

孵化(L1 stage)



大腸菌(餌)+寒天培地
S液体培地

0日齢(L4 stage)

培地
交換

培地に評価素材添加
4日後パラコート添加

生存線虫数計測
(~約20時間後)

生存曲線作成 / 平均寿命算出

非核酸食の線虫の動き(9日目)



核酸食の線虫の動き(9日目)



サケ核酸 摂れば 免疫力が 高まる

「核酸」+免疫力の奇跡の関係

3分野の専門家が認めた

松永政司 盛孝男 井上真季子
医学博士 薬師 管理栄養士
工学博士 薬学博士 フードスペシャリスト

奇跡の食材・サケの白子をご存知ですか？

ウイルスに負けないカラダをつくる
免疫を高める健康法を紹介!

現代書林

医学・工学博士
NPO法人遺伝子栄養学研究所
理事長
松永政司
Nucleic acids
extend healthy
lifespan

健康寿命 核酸が

を伸ばす

28年の研究でわかった
母乳にも入っている
第7の栄養素
「核酸」の実力

長寿遺伝子をオンにし、
老化を防ぐ

致知出版社

遺伝子の旅

「核酸」研究のあゆみ

医学・工学博士
NPO法人遺伝子栄養学研究所理事長

松永政司

遺伝子栄養学研究所

どれ飲む？ いつ飲む？

エナジードリンク・ 栄養ドリンクのすべて

医学・工学博士/
NPO法人遺伝子栄養学研究所理事長
松永政司

管理栄養士・
フードスペシャリスト
深野真季子



疲れた時は？

スポーツ時は？

あなたにピッタリの
1本が見つかる！

風邪の時には？

話題のドリンクから女性向けドリンク、
気になる強壮ドリンクまで徹底解説!!

定価：(税別925円)＋税 育麟社

ご清聴ありがとうございました

日生バイオ



遺伝子栄養学研究所



痛風と栄養

リウマチ性疾患の一種である痛風は、高尿酸血症という病態を基礎として発症し、肉類、卵類、イクラなどプリン体を含む食品の摂取過剰がその原因と疑われて、これらプリン体含有食品の摂取制限と、野菜類摂取の推奨という食事指導が最近まで行われていました。しかし、現在、痛風の原因としては、アルコール(酒)の多飲、激しい筋肉運動(特に無酸素運動)、精神的ストレスの3つが他の因子を圧倒して有力なリスクファクターとして認識され、痛風の原因に食事(特に獣肉類)はあまり関係ないというのが、痛風研究者の最近の結論となっています。

体内尿酸のバランス

