

■ 学術誌「健康・栄養食品研究」論文募集のご案内

学術誌「健康・栄養食品研究」への投稿論文を随時募集しております。

当協会の学術誌「健康・栄養食品研究」は、健康食品に関するオープンアクセスオンラインジャーナルです。ヒト試験（介入試験等）以外の論文、研究会の報告、総説なども投稿できます。また、英文での投稿も受け付けております。

最新刊：<http://jhnfa.jp/> [投稿規定などはこちら](#)

投稿先・問合せ先：学術情報部 E-mail：gakuj@jhnfa.org 電話番号：03-3268-3133

健康食品等に関する 英文記事情報（2023年1月号 No.2）

本文書では、海外インターネットサイトの米国政府などの海外公的機関情報、食品素材・成分の機能性に関する最新科学情報の中から、（公財）日本健康・栄養食品協会 学術情報部が独自の視点で選定したものをご紹介します。簡単ではありますが、ポイントを整理しておりますので、皆様にとって有用な情報であるか否かの判断にご活用頂ければ幸いです。

特定の企業、食品素材・成分、製品などの情報が含まれることもありますが、当協会が支援・推進・推奨するものではありません。

日本語記事情報については別途お送りいたします。

記事のカテゴリー

（見出しをクリックすると該当カテゴリーに移動します）

<[海外公的機関等に関する情報、SDGs 関連情報](#)>

<[最新研究情報](#)>

- [安全性関連](#)
- [肥満、脂質代謝、心血管疾患、糖代謝など](#)
- [腸内細菌、腸脳相関、プロ/プレバイオティクス関連](#)
- [加齢関連](#)
- [睡眠、体内時計](#)
- [その他](#)

<海外公的機関等に関する情報、SDGs 関連情報>

米 FDA、外国供給業者検証プログラム (the Foreign Supplier Verification Programs: FSVP) に関するガイダンス最終版を公表

米国食品医薬品局 (FDA) - 2023/1/10

<https://www.fda.gov/food/cfsan-constituent-updates/fda-issues-foreign-supplier-verification-programs-importers-food-humans-and-animals-final-guidance>

ユニリーバ、「総合的に優れた」製品、「大胆に健康志向」の食品を追及

ほとんどの食品・飲料メーカーにとって、味の追及は”King”（最優先事項）かもしれない。しかし、ユニリーバでは、「総合的に優れた」製品の評価の枠組みと「大胆に健康志向」の食品に関する公約を掲げており、味の追及が頂点に君臨しているわけではない。-----

Food Navigator - 2023/1/11 「Unilever rethinks formulation strategy, noting: ‘Just taste is no longer enough’ to win」

<https://www.foodnavigator-usa.com/Article/2023/01/11/Unilever-rethinks-recipes-noting-Just-taste-is-no-longer-enough>

[記事のカテゴリに戻る](#)

<最新研究情報>

■ 安全性関連

今回は特に見当たりませんでした。

■ 肥満、脂質代謝、心血管疾患、糖代謝など

高強度トレーニングとアスタキサンチンの摂取で肥満男性の状態が改善 (介入研究)

イランのクルディスタン大学 (University of Kurdistan) 等による研究。この研究では、肥満の男性 68 名を 17 名ずつ 4 群 (プラセボ群、アスタキサンチン群、トレーニング群、「トレーニング+アスタキサンチン」群) に無作為に割り付けた。アスタキサンチン群と「トレーニング+アスタキサンチン」群には、アスタキサンチン 20 mg 含有のカプセルを毎日 12 週間摂取させた。トレーニングプロトコルは、高強度機能的トレーニング (HIIFT) を 60 分/セッション、3 セッション/週 (計 36 セッション) とした。その結果、アスタキサンチン摂取の 2 群とトレーニング群はプラセボ群と比較して、アディポカイン [Cq1/TNF 関連タンパク質 9 およ

び2 (CTRP9 および CTRP2)、成長分化因子 8 および 15 (GDF8 および GDF15)] レベル、体重、脂肪率、BMI が有意に改善した。これらの効果は、「トレーニング+アスタキサンチン」群でより大きかった。

「Nutrients」掲載論文 (オープンアクセス) : 「Astaxanthin Supplemented with High-Intensity Functional Training Decreases Adipokines Levels and Cardiovascular Risk Factors in Men with Obesity」 <https://www.mdpi.com/2072-6643/15/2/286>

■ 腸内細菌、腸脳相関、プロ/プレバイオティクス関連

ポストバイオティクスに関する総説

中国の南昌大学 (Nanchang University) による研究。21 世紀に入り、健康状態を改善するための手段として健康食品と機能性食品がますます多くの人々に支持されるようになった。その中でもプロバイオティクスとポストバイオティクスは注目されている。この総説では、プロバイオティクス製品の市場の成熟と幅広い応用に伴い、安全性の懸念やその他の欠点が無視できないものとなっている一方で、ポストバイオティクスは、新時代の製品として大きな可能性とともに、最適化すべき多くの欠点があるとの認識を示している。また、現在、「宿主に健康上の利益をもたらす不活化微生物および/またはその成分からなる製剤」と定義される「ポストバイオティクス」という概念の変遷についても概説されている。更に、ポストバイオティクスの作用の基本的なメカニズムとして、上皮バリアの保護・強化作用、免疫反応の調節が示唆されているとしている。最後に、ポストバイオティクスの比較優位性と、食品産業における医薬・バイオメディカルレベルでの現在の応用について述べられている。

「Nutrients」掲載論文 (オープンアクセス) : 「Postbiotics in Human Health: A Narrative Review」 <https://www.mdpi.com/2072-6643/15/2/291>

[記事のカテゴリに戻る](#)

■ 加齢関連

老化による骨格筋へのスフィンゴ脂質の蓄積が筋機能障害に繋がる可能性

スイス連邦工科大学ローザンヌ校 (École polytechnique fédérale de Lausanne) 等による研究。加齢に伴う筋機能障害やサルコペニアに対して、現在、有効な治療法はない。この研究では、加齢に伴いマウスの骨格筋にスフィンゴ脂質が蓄積すること、スフィンゴ脂質合成を遺伝的および薬理的に阻害することで、加齢による筋量の減少を防ぎ、筋力や運動能力を向上させることが明らかにされた。なお、スフィンゴ脂質経路の中で、ジヒドロセラミドの蓄積が筋原線維の恒常性を乱す原因であることも分かった。スフィンゴ脂質経路がヒトの老化と関連していることは、UK バイオバンクとヘルシンキ出生コホート研究の 2 つのコホートにおいて、SPTLC1 と DEGS1 の遺伝子発現低下変異がそれぞれ高齢者の体力向上と低下と関連している

ことから裏付けられた。論文著者は、スフィンゴ脂質合成の阻害が、加齢に伴うサルコペニアとそれに併発する病態に対する有望な治療戦略であることが明らかになったとしている。

「Nature Aging」掲載論文：「Sphingolipids accumulate in aged muscle, and their reduction counteracts sarcopenia」<https://www.nature.com/articles/s43587-022-00309-6>

生物的老化と細胞代謝の過剰（代謝亢進）

米コロンビア大学医学部（Columbia University Irving Medical Center）等による研究。ミトコンドリア酸化的リン酸化（OxPhos）欠損を持つ患者は、疲労や多臓器障害を呈し、しばしば痩せ型で、早死にすることが多い。しかし、そのメカニズムについては不明である。この研究では、ミトコンドリア病患者の17のコホート（n = 690）のデータを統合することにより、これらの疾患が代謝亢進と呼ばれる状態（安静時エネルギー消費を増加させる）を示すことを見出した。この現象について、複数のドナー（患者）から得られた線維芽細胞を用いて縦断的に検討した結果、OxPhosを遺伝的あるいは薬理的に阻害すると、細胞のエネルギー消費は約2倍になった。この代謝亢進状態は、OxPhosの結合効率がほぼ正常であるにもかかわらず、細胞自律的に起こるものであり、メカニズムとして脱共役の可能性は除外された。その代わりに、代謝亢進は、ミトコンドリアDNAの不安定性、統合ストレス応答（ISR）の活性化、およびGDF15等の加齢関連サイトカインとmetabokinesの細胞外分泌の増大と関連していた。一方、OxPhosの欠損は細胞分裂ごとのテロメアの短縮とエピジェネティックな（塩基配列の変化を伴わないDNAのメチル化等の後天的化学修飾による）老化を促進し、過剰なエネルギー消費が生物学的老化を促進する現象と併行していることが分かった。これらの作用の潜在的なメカニズムを探るために作成した、RNASeqとDNAメチル化リソースの縦断的なデータセットにより、エネルギー的に厳しい、ゲノム規模での再構成が明らかになった。論文著者は、OxPhosの欠陥が生存する上でのエネルギーコストにどのような影響を与えるのか、また、細胞やミトコンドリア病患者における代謝亢進と老化の関連性を理解する必要性が浮き彫りになったとしている。

「Communications Biology」掲載論文（オープンアクセス）：「OxPhos defects cause hypermetabolism and reduce lifespan in cells and in patients with mitochondrial diseases」<https://www.nature.com/articles/s42003-022-04303-x>

タウタンパク質を介した神経変性における腸内細菌の関与をマウスモデルで実証

米ワシントン大学医学部等による研究。タウタンパク質を介した神経変性は、アルツハイマー病の特徴とされている。原発性タウオパチー（Primary tauopathies）は、病的なタウタンパク質の蓄積と神経細胞およびシナプスの損失によって特徴付けられる。アポリポ蛋白E（ApoE）を介した神経炎症は、タウタンパク質を介した神経変性の進行に関与しており、腸

内細菌叢が APOE 遺伝子型に依存した形で神経炎症を制御していることを示唆する証拠が得られている。しかし、微生物叢とタウタンパク質を介した神経変性との因果関係を示す証拠は不足している。この研究では、ヒト ApoE アイソフォームを発現する遺伝子改変マウスを無菌状態で、あるいは抗生物質で腸内細菌叢を攪乱して飼育し、タウオパチーモデルとした。これらを用いた実験で、グリオーシス（神経膠症）、タウタンパク質の病理的变化、神経変性が、性別および ApoE アイソフォームに依存した形で抑制された。論文著者は、この結果は、微生物叢、神経炎症、タウタンパク質を介した神経変性の間の機構的および翻訳的な相互関係を明らかにするものとしている。

「Science」掲載論文：「ApoE isoform- and microbiota-dependent progression of neurodegeneration in a mouse model of tauopathy」

<https://www.science.org/doi/10.1126/science.add1236>

[記事のカテゴリに戻る](#)

■ 睡眠、体内時計

今回は特に見当たりませんでした。

■ その他

スパイスとその生理活性成分の大腸がん発症抑制作用（総説）

イタリアのフェデリコ 2 世・ナポリ大学（University of Napoli Federico II）等による研究。大腸がん発症の危険因子として、座りがちなライフスタイル、肥満、喫煙、赤肉や加工肉の摂取、低繊維食、炎症性腸疾患、腸内細菌叢の異常が挙げられる。腸内細菌叢の異常は、免疫反応の調節障害、腸の代謝プロファイルの変化、結腸細胞の分子プロセスの変更、変異原性をもたらし、大腸がん発症に繋がると考えられている。一方、毎日の食事の内容変更と植物性栄養補助食品の摂取は、腸内細菌叢の組成と機能の調整、腸の恒常性の維持により、宿主の免疫および炎症反応を調節することが期待される。スパイスは、抗菌作用、抗酸化作用、抗炎症作用を有し、健康への有益な作用が期待される食品素材である。この総説では、スパイス摂取の腸内細菌への影響を総括した上で、スパイスとその生理活性成分の大腸がんへの影響が論じられている。

「Cancers」掲載論文（オープンアクセス）：「Spice-Derived Bioactive Compounds Confer Colorectal Cancer Prevention via Modulation of Gut Microbiota」

<https://www.mdpi.com/2072-6694/14/22/5682>

クルクミンの摂取、運動後の筋肉痛を軽減（介入研究）

台湾の林口長庚記念病院（Chang Gung Memorial Hospital）による研究。レスリング、サッカー、ソフトテニスをしている中高生アスリート 28 名（男性 21 名、女性 7 名、平均年齢

17歳)をクルクミン群13名(1,200 mg/日)と対照群15名(何も与えない)に分け、12週間、毎日、運動トレーニングを行わせた。トレーニング開始時と終了時に身体組成、運動パフォーマンス、炎症因子、筋肉疲労、筋肉痛を記録した。その結果、12週間後のクルクミン群では、対照群に比べて筋肉疲労と筋肉痛のスコアが有意に低かった。さらに、クルクミン群では酸化ストレスマーカーである8-ヒドロキシ-2デオキシグアノシン値の有意な低下、基礎代謝量および除脂肪体重の有意な増加が観察された。

「Frontiers in Nutrition」掲載論文(オープンアクセス):「12-week curcumin supplementation may relieve postexercise muscle fatigue in adolescent athletes」
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2022.1078108/full>

運動に対するモチベーションを腸内細菌が左右? (マウスを用いた研究)

米ペンシルバニア大学等による研究。運動に対するモチベーションを制御するメカニズムは、まだ十分に解明されていないが、競技やレクリエーションでの運動により、脳内神経化学物質の変化によって引き起こされる快感が、運動意欲を高める重要な要因であることは分かっている。この研究では、マウスにおいて腸内の微生物に依存したエンドカンナビノイド代謝物の産生が、TRPV1を発現する感覚ニューロンの活動を刺激し、それによって運動中の腹側線条体のドーパミンレベルを上昇させ、結果としてランニングパフォーマンスを向上させることが示された。一方、微生物群の枯渇、末梢性エンドカンナビノイド受容体の阻害、脊髄求心性ニューロンの切除、ドーパミンの遮断は、運動能力を低下させた。論文著者は、運動の報酬特性が腸管由来の相互受容回路に影響され、運動パフォーマンスの個人間変動は腸内微生物叢依存的事であること、また、腸管由来の信号の脳への伝達を刺激するinteroceptomimetic分子が、運動に対するモチベーションを高める可能性があることも示唆されたとしている。

「Nature」掲載論文:「A microbiome-dependent gut-brain pathway regulates motivation for exercise」
<https://www.nature.com/articles/s41586-022-05525-z>

茹でたピーナッツを利用したピーナッツアレルギーの小児の経口免疫療法

豪フリンダース大学(Flinders University)等による研究。ピーナッツを茹でると低アレルギー性になることが分かっており、ピーナッツアレルギー患者に対して、まず茹でピーナッツに耐性を持たせることで、より安全に減感作を誘導できる可能性がある。この研究では、ピーナッツアレルギーの小児に対して、茹でたピーナッツの後にローストピーナッツを順次投与する経口免疫療法(OIT)の有効性と安全性が評価された。この非盲検第II相単群臨床試験では、ピーナッツアレルギーの既往があり、スクリーニング時にピーナッツ皮膚プリックテストが8 mm以上、またはピーナッツ特異的IgEが15 kU/L以上の6-18歳児に、12時間茹でたピーナッツ12週間、2時間茹でたピーナッツ20週間、ローストピーナッツ20週間の順でアップドーズを行う経口免疫療法を行った(目標維持用量:ローストピーナッツ12粒)。その結

果、70人中56人(80%)で減感作の誘導に成功した。治療関連の有害事象による脱落は3名であった。治療関連有害事象は43名(61%)で報告された(経口免疫療法1000回投与あたり6.58回)。治療による有害事象に関連する薬剤の使用はまれで、レスキューエピネフリンの使用は3人(4%)であった(1000回投与あたり0.05回)。

「Clinical & Experimental Allergy」掲載論文：「Oral immunotherapy using boiled peanuts for treating peanut allergy: An open-label, single-arm trial」

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/cea.14254>

うつ病のリスクと血清亜鉛濃度が関連？（観察研究）

タイのマヒドン大学(Mahidol University)等による研究。この研究(60歳以上のタイ国発電公社従業員300名を対象とした横断研究)では、食事性亜鉛摂取量、血清亜鉛濃度および様々な疾病との関連が、包括的な質問票、臨床および検査データを用いて、多変量多項ロジスティック回帰分析により評価された。その結果、平均血清亜鉛濃度は80.5(S.D.:12.8)μg/dLであった。臨床的および生化学的パラメータを調整したところ、うつ病(Thai Geriatric Depression Scale-15スコア>5)の高さと低い血清亜鉛レベルとの間に有意な関連が認められた。さらに、血清アルブミン濃度の増加は血清亜鉛濃度の増加と有意に関連した。

「Nutrients」掲載論文(オープンアクセス)：「Association between Dietary Zinc Intake, Serum Zinc Level and Multiple Comorbidities in Older Adults」

<https://www.mdpi.com/2072-6643/15/2/322>

ピクノジェノール®の摂取、更年期の女性の毛髪減少を抑制（介入研究）

独ハインリッヒ・ハイネ・デュッセルドルフ大学医学部(Medical Faculty Heinrich Heine University Düsseldorf Germany)等による研究。この研究(二重盲検無作為化プラセボ対照試験)では、中国上海市の漢民族の更年期女性(N=76)を対象として、ピクノジェノール®の経口摂取(50mg/日×3回、計6カ月間)が毛髪密度、頭皮微小循環、各種皮膚生理指標に及ぼす影響が検討された(開始時、2ヶ月後、6ヶ月後)。その結果、ピクノジェノール®の摂取は、2ヶ月後と6ヶ月後の毛髪密度をそれぞれ30%と23%有意に増加させた

(Trichoscan®:デジタル写真の評価)。興味深いことに、反射型光電式容積脈波記録法(reflection photoplethysmography)により、この有益な効果が頭皮皮膚の静止流束の減少と関連していることが明らかになり、頭皮の微小循環(毛細血管など非常に小さい領域における、血液と組織との間で栄養素や酸素、老廃物や二酸化炭素のやりとりが行われている循環)の改善を示している可能性を示唆した。一方、プラセボ投与群では、これらの効果は観察されなかった。さらに、ピクノジェノール®を摂取した頭皮では、経表皮水分損失の一過性の有意な減少が観察されたが、プラセボ摂取群では観察されなかった。

「Health Science Reports」掲載論文（オープンアクセス）：「An oral French maritime pine bark extract improves hair density in menopausal women: A randomized, placebo-controlled, double blind intervention study」

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/hsr2.1045>

海産物由来のオメガ3脂肪酸の血中レベルの高さが慢性腎臓病発症リスクの低さに関連性（観察研究の統合解析）

豪ニューサウスウェールズ大学（University of New South Wales）等による研究。この研究では、オメガ3多価不飽和脂肪酸（n-3 PUFA）の血中のバイオマーカー（ α -リノレン酸、EPA、DHA など）と慢性腎臓病（CKD）発症との関連性が12カ国19件の研究結果を統合解析して評価された。2020年5月までに確認されたn-3 PUFAバイオマーカーの測定データと推定糸球体濾過率（estimated glomerular filtration rate）に基づくCKDの発症に関する前向き研究が解析された。その結果、25,570人中4,944人（19.3%）が追跡期間中（加重中央値11.3年）にCKDを発症した。多変量調整モデルでは、魚介類由来の総n-3系PUFAレベルが高いほど、CKD発症リスクが低かった（五分位ごとの相対リスク0.92、95%信頼区間0.86~0.98、 $P=0.009$ 、 $I^2=9.9\%$ ）。カテゴリー別解析では、魚介類のn-3系PUFA総量が最高五分位にある参加者は、最低五分位にある参加者と比較して、CKD発症リスクが13%低かった（0.87、0.80~0.96； $P=0.005$ 、 $I^2=0.0\%$ ）。一方、植物由来の α -リノレン酸レベルは、CKDの発症と関連していなかった。なお、サブグループ毎〔年齢（60歳以上 vs 60歳未満）、推定糸球体濾過量（60-89 vs 90 mL/min/1.73 m²）、高血圧、糖尿病、ベースライン時の冠動脈心疾患の有無〕でも一貫して関連性がみられた。

「The BMJ」掲載論文（オープンアクセス）：「Association of omega 3 polyunsaturated fatty acids with incident chronic kidney disease: pooled analysis of 19 cohorts」

<https://www.bmj.com/content/380/bmj-2022-072909>

レジスタント運動をしていない人やタンパク質の摂取量が不十分な人では、オメガ3脂肪酸の摂取は握力低下を防止する？（観察研究）

韓国のKorea Institute for Pharmaceutical Policy Affairsと江陵原州大学校（Gangneung-Wonju National University）による研究。この研究では、2016年から2019年の韓国国民健康栄養調査（Korea National Health and Nutrition Examination Survey）に登録された19歳以上の18,278人を対象として、食事性オメガ3多価不飽和脂肪酸（PUFA）摂取量と握力の関連性について横断的解析が行われた。その結果、オメガ3 PUFAの摂取は、韓国の成人におけるナッツ、魚、貝類の食事摂取量と正の相関があった。潜在的な交絡因子を調整した結果、オメガ3 PUFA摂取量の増加は、低握力のリスク低下と関連していた〔上位四分位（Q4）のQ1に対するオッズ比（OR） 男性：OR = 1.42（95% CI: 1.17-1.72）、女性：OR = 1.61

(1.37-1.89)。この逆相関は、レジスタンス運動をしていない人やタンパク質の摂取が不十分な人において認められた。一方、レジスタンス運動を行っている人や十分にタンパク質を摂取している場合、この関連は明確ではなかった。さらに、高血圧または2型糖尿病の参加者は、他のサブグループと比較して、食事性オメガ3 PUFA 摂取と握力との間に強い関連性を示した。論文著者は、韓国の成人において食事性オメガ3 PUFA 摂取と握力には正の相関があることが示唆されたとしている。

「Nutrients」掲載論文（オープンアクセス）：「Increased Intake of Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids Is Associated with Reduced Odds of Low Hand Grip Strength in Korean Adults」 <https://www.mdpi.com/2072-6643/15/2/321>

ニコチンアミドリボシドの長期間の摂取で、NAD+代謝、筋肉ミトコンドリア生合成および幹細胞機能、腸内細菌叢が改善（介入研究）

フィンランドのヘルシンキ大学（University of Helsinki）等による研究。ニコチンアミド腺ニンジヌクレオチド（NAD+）の前駆体であるニコチンアミドリボシド（NR）は、マウスを用いた研究により、肥満によるミトコンドリア機能障害やメタボリックシンドロームを改善する化合物として有望視されている。しかし、これまでに行われたほとんどの短期臨床試験では、良好な結果が報告されていない。この研究では、NRの長期間の摂取が、ヒトにおけるミトコンドリア生合成と代謝面での健康を改善するかどうかを明らかにするために、体格指数（BMI）不一致の一卵性双生児20組に、5カ月間、NRを段階的に（250～1000 mg/日）摂取させた。NRは、双子の両方において、全身のNAD+代謝、筋ミトコンドリア数、筋芽細胞分化、および腸内細菌叢組成を改善した。また、NRは筋肉と脂肪組織における遺伝子発現のエピジェネティックな（塩基配列の変化を伴わないDNAのメチル化等の後天的化学修飾による）制御を調節する機能も示された。しかし、NRは脂肪率や代謝面の健康状態を改善することはなかった。論文著者は、NRがBMIとは無関係に、ヒトのNAD+代謝、筋肉ミトコンドリア生合成および幹細胞機能、腸内細菌叢、およびDNAメチル化の強力な調節因子として働くことが示唆されたとしている。

「Science Advances」掲載論文（オープンアクセス）：「Nicotinamide riboside improves muscle mitochondrial biogenesis, satellite cell differentiation, and gut microbiota in a twin study」 <https://www.science.org/doi/full/10.1126/sciadv.add5163>

[記事のカテゴリーに戻る](#)

- 内容についての問合せ先：学術情報部 E-mail : gakuj@jhnfa.org
- 配信元 公益財団法人日本健康・栄養食品協会 <https://www.jhnfa.org/>
渉外広報室 E-mail : shogaikouho@jhnfa.org
- 配信先の変更など 総務部 E-mail : kaiin@jhnfa.org

■「健康・栄養食品研究」掲載論文の転載をご希望の方へ

当協会指定の書式に必要事項を記入して、申請頂く必要がございます（料金はかかりません）。なお、販促資料への利用等の商業利用の場合は、申請の条件として「執筆者（又は資金提供者）への内容提示と了解取付」、「転載内容が分かる関連資料の提出」をお願いしております。申請書が必要な方は、学術情報部までご連絡下さい。

問合せ先：学術情報部

E-mail : gakuj@jhnfa.org

電話番号：03-3268-3133

以上