

保存版

実証！ ミドリムシの ミラクルパワー

（ユーグレナ）

ミドリムシ研究レポート
（ユーグレナ）

- P.03 コレステロール値の抑制
- P.04 中性脂肪の抑制
- P.05 内臓脂肪の抑制、基礎代謝量の増加、心筋梗塞のリスクの低下
- P.06 糖質、プリン体の吸収抑制
- P.07 血糖値の上昇抑制
- P.08 高血圧症状の抑制
- P.09 便秘改善の効果
- P.10 大腸がんの抑制効果
- P.11 アトピー性皮膚炎の緩和と免疫力の調整
- P.12 スギ花粉症の症状を緩和

- P.13 肝機能のサポート効果
- P.14 NASH(非アルコール性脂肪性肝炎)の肝臓における線維化抑制
- P.15 胃潰瘍の症状の緩和
- P.16 関節リウマチの症状の緩和
- P.17 筋萎縮症状の抑制
- P.18 脳の状態に効果的に寄与
- P.19 インフルエンザの症状の緩和
- P.20 ロタウイルスの増殖の抑制
- P.21 ストレスによる諸症状の抑制や睡眠の質の改善

私たちの地球が抱える問題を ミドリムシが救う!?

(ユーグレナ)



優れた栄養価で
食糧問題に貢献。



未来に向けて、食糧問題がクローズアップされています。ミドリムシは、ヒトが生きていく上で必要な栄養素をまかなえるとされるほど豊富な栄養素(59種類)を体内に持ち、基本的には水と光と二酸化炭素などで育つことが可能です。このため世界の食糧問題に貢献できると期待が寄せられています。

ミドリムシ由来の
バイオ燃料を活用。



今、注目を集めるバイオ燃料として、ミドリムシから抽出・精製したオイルに期待が寄せられています。他の植物微細藻類に比べても、油の質が軽質（比重が小さく粘りけが少ない）なためジェット燃料に適しています。石油由来ではなく、ミドリムシ由来のバイオジェット燃料利用の早期実現を目指しています。

二酸化炭素吸収力で
温暖化を抑制。



ますます深刻化する地球温暖化問題についても、ミドリムシの活用が期待されています。ミドリムシは個体あたりの二酸化炭素吸収率が高く、しかも増殖速度も早いので、地球温暖化の防止をはじめ、地球レベルでの環境問題に貢献できる可能性を秘めているといわれています。

ミドリムシ研究会

〒791-1102 愛媛県松山市来住町1383-1
TEL.089-955-7511

KT511603

世界で注目

される“ミドリムシ”

(ユーグレナ)

いくつもの効果を
秘めたミドリムシ
(ユーグレナ)

ミドリムシは、光と水と二酸化炭素を利用して、光合成をし、酸素と栄養素を作りだします。ミドリムシは、この光合成を地球上のどの植物よりも高効率で行うことができます。また、「鞭毛」を持ち、これで活発に動き回りながら、青魚などに含まれるEPAやDHAなど、59種類もの栄養素を体内に作りだすことができます。

このミドリムシは、世界中の飢餓で苦しんでいる10億人もの救世主になる可能性を秘めているのです。

空気」の3つの条件が揃っており、ミドリムシの育成に適していたのです。

東京大学などで研究

日本では、東京大学などを中心として産学連携によるミドリムシの研究体制が確立されています。また、食品分野にとどまらず、バイオ燃料・医学分野など多岐にわたり、日夜研究が続けられています。

食品としては、「ヒト臨床試験」も実施されており医学的に実証されたミドリムシ



【ミドリムシの研究体制】 (ユーグレナ)

大阪府立
大学

ミドリムシ
(ユーグレナ研究)

近畿
大学

東京
大学



シの効果は、世界中から注目を浴びています。

世界に先駆けて 大量培養に成功

ミドリムシは、大量培養が非常に困難でした。この難問をクリアし、2005年に世界で初めて食品として大量培養に成功したのです。その場所は沖縄県石垣島。豊潤な自然環境と、石垣島だけの「太陽・水・澄んだ



ミドリムシの歴史 (ユーグレナ)

5億年前
ミドリムシ誕生！

およそ
350年前に
発見!!

1660年代
ミドリムシ発見！
by レーウエンフック氏

ノーベル
化学賞を
受賞!

1950年代
光合成の研究
メルヴィン・カルヴィン氏が
ノーベル化学賞を受賞
(1961年)

1970年代

アメリカの
NASA
も注目!

宇宙開発
視点の研究
by アメリカNASA

1990年代
様々な研究が進む
栄養源・医療・医薬品・
二酸化炭素固定など

2005年
東京大学などで研究
世界初の食用屋外
大量培養に成功



コレステロールが気になる方に

コレステロール値の抑制

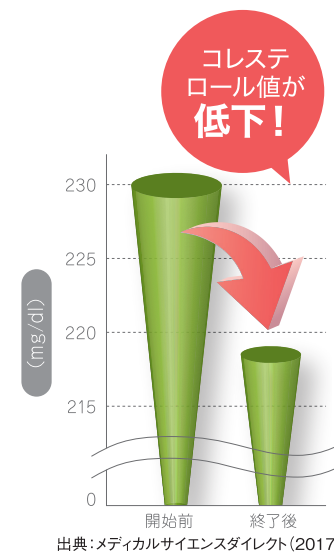
近

年、脂質過多の食
事習慣により、生
活習慣病に罹患する人
や、予備軍の人々が急
増。悪玉コレステロー
ル・中性脂肪などが蓄
積し、生活習慣病の大き
な一因になっています。

あるβーグルカンの一種。
パラミロンの表面には、
無数のミクロホールが
存在し、**油分や水分が
吸着する**という特徴が
あります。

ミドリムシに含まれ
ている**独自成分の「バラ
ミロン」**は、**がん予防や
免疫力を高める作用が
あります。**

総コレステロール



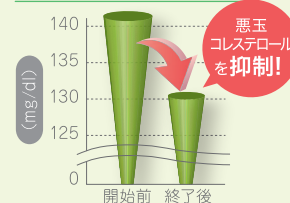
さらに/
うれしい
実証データ

悪玉コレステロールを減らし、 善玉コレステロールを増加!

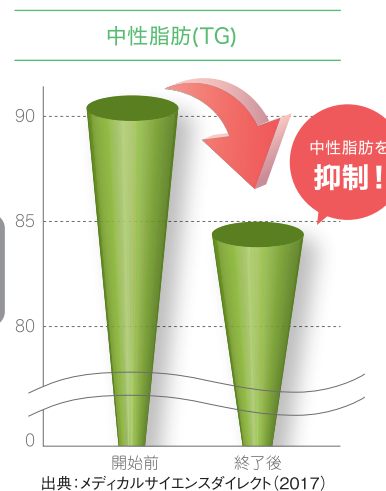
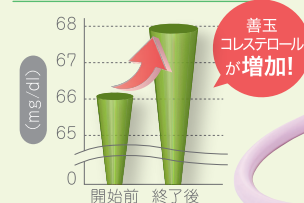
ミドリムシが血中脂質代謝に及ぼす影響につ
いて、30～50代の男女を被験者とし、総コレス
テロール、中性脂肪、HDL、LDLについて解析を
行いました。結果は、平均的にいずれの項目でも
改善方向への変化が確認され、統計学的にも有

意な減少傾向が認められました。
ミドリムシを一定期間摂取することで、**血管壁に
付着したコレステロールの排出が明らかになり、
また動脈内からLDLを運び出す働きがあるHDL
を増加させる傾向**にある事が報告されました。

LDL(悪玉コレステロール)



HDL(善玉コレステロール)



脂

質の摂り過ぎは、肥満・メタボ
リックシンドロームの原因の
ひとつで、生活習慣病を始めとした
健康リスクを高めます。

体内に蓄積された余分な中性脂肪
の値が高くなるほど「脂質異常症」や
「動脈硬化」の発症リスクが高まりま

その為、脂質の
摂り過ぎによっ
て起こる「脂質異
常症」の改善に期
待されています。

性には優れた機能
を持ちます。

す。ミドリムシの**独自成分である「パ
ラミロン」**を2ヶ月間摂取すると、**中
性脂肪を吸着し排出する作用によ
り、検査結果では中性脂肪が17%減
少する**という結果が得られました。

ミドリムシだけが持つ**独自成分「パ
ラミロン」**は、表面に無数の小さな穴
(ミクロホール)を持ち、**吸油性と吸水**

あなたは
大丈夫?

脂質の摂り過ぎ
✓CHECK SHEET

☐ 外食が多い

☐ 脂っこい食事が多い

☐ 魚より肉が好き

☐ ストレスが多い

中性脂肪が気になる方に

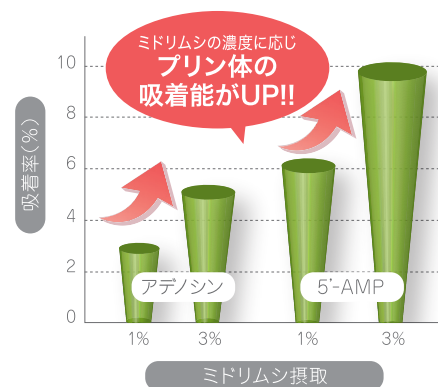
中性脂肪の抑制

血糖値や尿酸値が気になる方に 糖質、プリン体の 吸収抑制

プ リン体は穀物の他、肉、魚、野菜など食物全般に含まれ、ヒトの体内でも生成・分解されている核酸（食品中では主に旨味の成分にあたる）を構成する主成分です。

プリン体は分解されて尿酸に変化し体外に排出されますが、尿酸量が排出能力を超え、体内に蓄積されると痛風の原因となるといわれています。プリン体を多く含む食品としては、レバー類、白子、一部の魚介類（エビ、イワシ、カツオ等）、干し椎茸があげられます。

プリン体の吸着能を示す
「アデノシン」「5'-AMP」の吸着率



出典：株式会社ユーグレナ

ビールには、100 ml あたり約5～10 mg 程度のプリン体が含まれています。ビールを毎日飲む人は痛風の危険度が高いと言われています。

「パラミロン」にはプリン体吸収抑制効果が認められています。

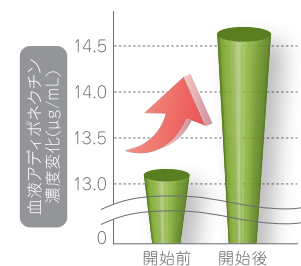
メタボリック症候群が気になる方に 内臓脂肪の抑制 基礎代謝量の増加 心筋梗塞のリスクの低下



【心筋梗塞のリスクの低下】

ミ ドリムシの摂取で内臓脂肪面積が小さくなり、血液の**アディポネクチン量が増加し、心筋梗塞の発症リスクを低下**させる事が証明されました。

ミドリムシによる
血液アディポネクチン変化



出典：株式会社ユーグレナ

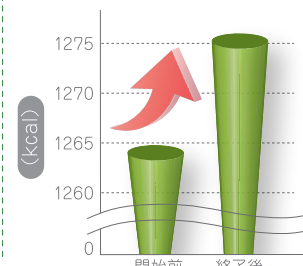
※基礎代謝……運動をせずに安静にした状態で消費されるエネルギー代謝を基礎代謝という。

※アディポネクチン……脂肪細胞から分泌される生理活性物質で、動脈硬化を抑制する作用や高血圧を防ぐ作用がある。

【基礎代謝量の増加】

ミ ドリムシを継続摂取することで、基礎代謝量が高くなる傾向が示され、1日の**総消費カロリーが多くなる**ことが分かりました。

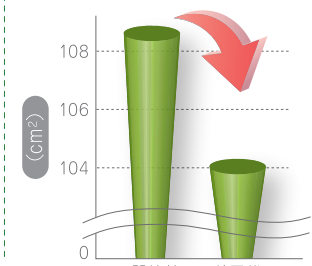
基礎代謝量 (Kcal)



【内臓脂肪の抑制】

内 臓脂肪の増加は、生活習慣病の原因となります。ミドリムシを継続摂取することで、内臓脂肪の減少が確認されました。

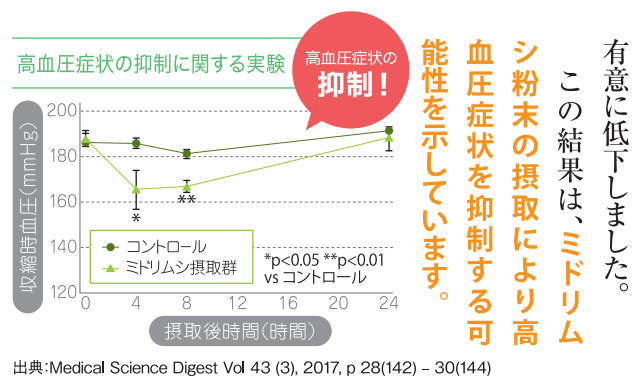
内臓脂肪断面積



加 齢や生活習慣が乱れ（ストレス、運動不足、肥満、タバコ、過度の飲酒）ると、慢性的に高血圧状態が続きます。

高血圧状態が続くと、血管はダメージを受けやすくなり、心筋梗塞や脳卒中の起因となる動脈硬化（血管が硬くなったり、もろくなったりする状態）が進みやすくなります。

その他、最近では、高血圧状態が腎臓にも悪影響を及ぼす危険性があるという研究結果が得られています。



血圧が気になる方に 高血圧症状の抑制



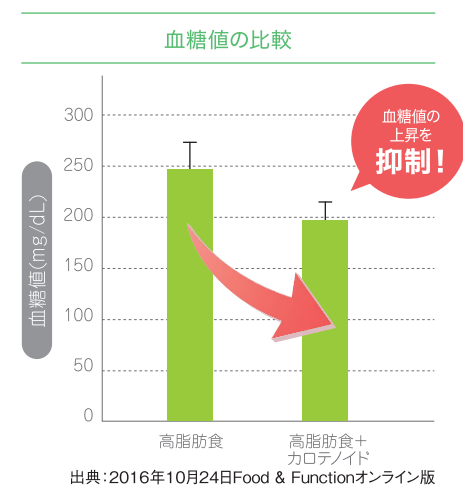
血糖値や尿酸値が気になる方に 血糖値の上昇抑制

血 糖値が高い状態が長く続くと、糖尿病ならびに、糖尿病腎症などの合併症を起こしやすくなるといわれています。そのため**血糖値の上昇を抑制することで、それらの疾患や合併症の発生・進行を抑えることができます。**

今回は、ミドリムシ由来のジアトキサンチン※1含有カロテノイドの継続摂取による血糖値への影響を確認するために、高脂肪食または高脂肪食にミドリムシ由来のジアトキサンチン含有カロテノイド※2を入れたエサをマウスに与える研究を行いました。

その結果、高脂肪食にミドリムシ

由来のジアトキサンチン含有カロテノイドを入れたエサを摂取したマウス群は、高脂肪食のみを摂取したマウスよりも血糖値の上昇が抑制されることを確認。**血糖値の上昇を抑制し、糖尿病ならびに糖尿病の合併症の予防や症状の緩和効果の可能性が示唆されました。**



※1 カロテノイドの一種。ユーグレナの他には褐藻類や珪藻類などに含まれる。

※2 動植物中に含まれる黄色～赤色の色素であり、抗酸化作用などが確認されている。

便秘が気になる方に

便秘改善の効果

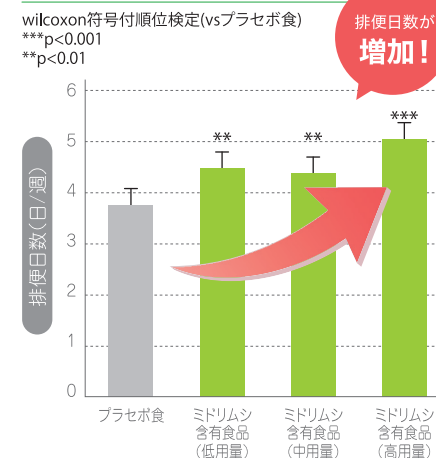
便

秘は、食生活が多様化した現代において、多くの人が抱えている健康状態に関する悩みの一つです。

今回の試験では、20歳以上60歳未満の便秘気味の女性を対象に、プラセボ食^{※1}とミドリムシの含有量を低用量・中用量・高用量に変化させた試験食を期間ごとに順番に摂取してもらい、各試験食の摂取期間中の排便回数、排便量、排便日数を測定しました。その結果、プラセボ食を摂取している期間と比べて、ミドリムシ含有食品を摂取した期間では排便回数、

排便量、排便日数が有意に増加することが確認されました。ミドリムシ含有食品の摂取により、便秘改善に寄与する可能性が示唆されました。

各食における排便日数の変化



出典:第21回腸内細菌学会 ライフサイエンス出版「薬理と治療 Vol.45 No.8」

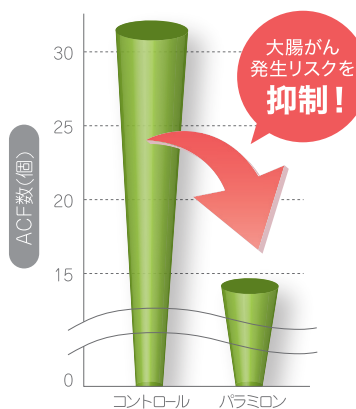
※1 試験物質の代わりに人体に影響が出にくい物質を配合して、試験食と区別つかないようにした試験食

• 排便の「日数」「量」「回数」全てにおいて有意に増加したことがわかりました •

近

年の日本人の三大死因は、がん、心臓疾患、脳血管疾患であり、近い将来**大腸がんはがんの中で罹患率一位**になると考えられています。その背景には、近年の食生活の変化などが挙げられ、特に食の欧米化に伴い、高脂肪食の摂取が多い人は発症のリスクが高くなることが報告されています。

パラミロン摂取による大腸がん発生リスクの抑制効果



出典:2013年10月8日(火) 発刊「Food & Function」

ミドリムシに含まれている独自成分「パラミロン」の摂取による大腸がんの抑制効果について、化学発がん性物質を投与した大腸がん誘発マウスを用いた実証検討の結果、前がん病変の発症が、「**パラミロン**」摂取により**59%抑制**されていることが実証されました。

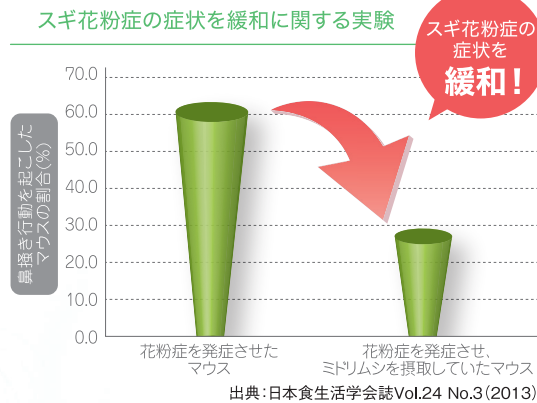
大腸がんが気になる方に
大腸がんの抑制効果

• 「マウスの肺がんの増殖を抑制」効果も示されました •

ス ギ花粉症は日本で最も多い花粉症で、さまざまなアレルギー症状を引き起こします。毎年2月から4月の飛散時期には多くの方が悩まされる症状です。

ミドリムシを摂取していたスギ花粉症モデルマウスは、花粉症の直接的な症状を表す鼻掻き行動の割合が通常のスギ花粉症モデルマウスと比較し、低下傾向を示しました。

以上のことから、**ミドリムシの摂取により、スギ花粉症症状を緩和する可能性が示唆されました。**

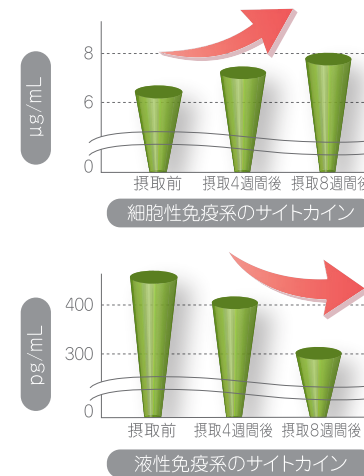


花粉症が気になる方に
スギ花粉症の症状を緩和

アレルギーが気になる方に アトピー性皮膚炎の緩和 免疫力の調整

ミ ドリムシの継続摂取による免疫力測定検査を実施。独自の成分「**パラミロン**」の働きにより、**細胞性免疫と液性免疫のバランスが調整され**、どちらかに偏ることにより起こる疾患の発生を予防できる可能性が示されました。

パラミロンの継続摂取による
免疫バランス調整機能

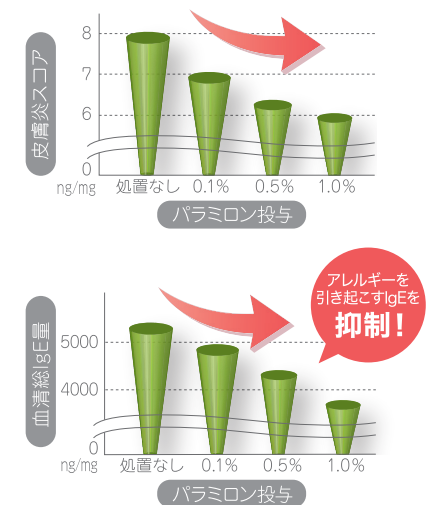


双方の免疫に働き、**バランスを調整**

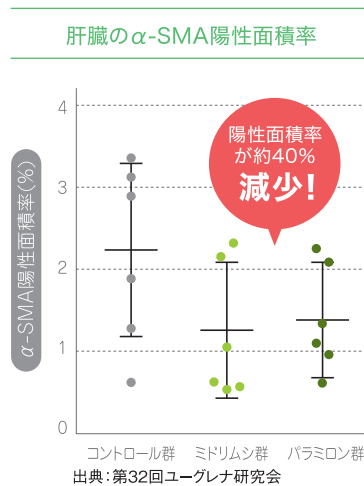
出典: アンチエイジング医学(2015年) 株式会社ユーグレナ2014年4月8日特許出願

原 因やメカニズムは、まだ十分に解明されていないアトピー性皮膚炎。マウスによる実験では、ミドリムシに含まれる**独自成分「パラミロン」の投与により、アトピー性皮膚炎症状を緩和する可能性を示唆する結果**が得られています。

薬品によりアトピー症状を発症させたマウスに、
パラミロンを投与する試験(53日時点)



お酒を飲まないのに脂肪が気になる方に NASH(非アルコール性脂肪性肝炎)の 肝臓における線維化抑制



肝 臓のメタボといわれている非アルコール性脂肪性肝炎(NASH)^{※1}は、**脂肪肝から生じる疾患であり症状が進行すると肝臓が線維化^{※2}し、肝硬変や肝臓がんの発症につながる可能性があります。**ミドリムシ粉末^{※3}またはパラミロン粉末の継続摂取による肝臓の線維化抑制に関するメカニズム解明を目的に、肝星細胞^{※4}の活性化に関する α -SMA^{※5}の免疫染色^{※6}による

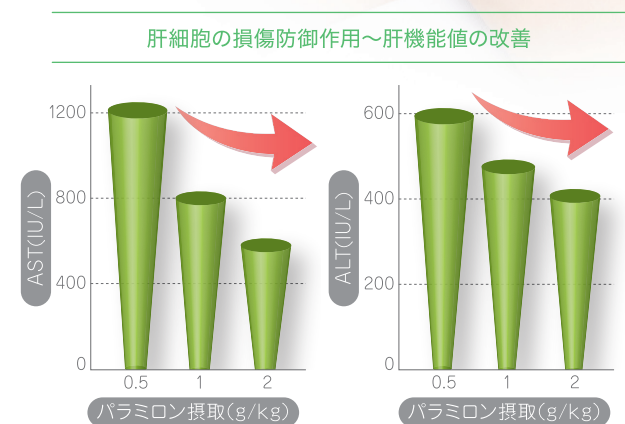
陽性面積率を確認。その結果、ミドリムシおよびパラミロン群は、通常のエサのみを摂取させたコントロール群に比べて α -SMA免疫染色の陽性面積率が約40%減少しました。すなわち、**ミドリムシ粉末またはパラミロン粉末の継続摂取が肝星細胞の活性化を抑制し、肝臓の線維化の抑制を示唆**することを確認しました。

※1 明らかな飲酒歴がない脂肪性肝疾患は非アルコール性脂肪性肝疾患(NAFLD)と呼ばれるが、そのNAFLDのうち、肝硬変、肝臓がんへと進行する可能性のあるもの。 ※2 内臓などを構成している結合組織と呼ばれる部分が異常増殖する現象のこと。肝臓においては、線維化が進むと肝硬変になる。 ※3 微細藻類ユグレナ特有の成分であり、グルコース分子が β -1,3-結合により直鎖的に重合した多糖体。 ※4 コラーゲン繊維を産生することで硬くなり、肝臓の線維化を起こす原因のひとつになる細胞。 ※5 「alpha-smooth muscle actin」の略で、線維化のマーカーとされるタンパク質。 ※6 特定の物質を検出するための手法のひとつ。

肝

臓はもつとも重要な器官のひとつ。エネルギーを作り出したり、有害な物質を無毒化するなどの重要な仕事をこなす臓器ですが、時には強い活性酸素を発生します。そのため肝臓は、免疫システムや体内酵素などで自身を防御していますが、脂肪肝や加齢、過度の飲酒、ストレスなどで肝機能が弱ってくるにつれて、防御機能も低下してしまいます。

ミドリムシを継続摂取した場合、独自成分「パラミロン」の働きにより、マウスを使用した試験では有害物質による肝臓へのダメージが減少することに加えて、**活性酸素分解酵素の活性が低下しにくくなる**ことなどが分かっています。



AST・ALT: 肝細胞に含まれる酵素→肝細胞が破壊されると血中に増えるため、酵素の増減が肝臓損傷の指標とされている。
出典: 株式会社ユグレナ

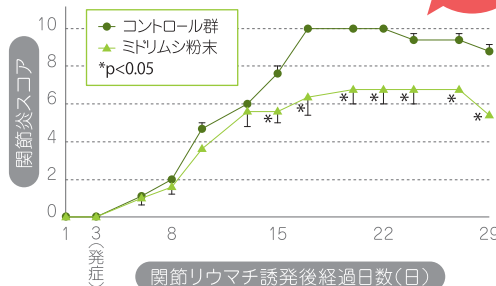
疲れ・だるさが気になる方に 肝機能のサポート効果



関 節リウマチは、**自己の組織に対して免疫が過剰に反応することで関節が炎症を起こす病気**です。初期症状は、関節の炎症に伴うこわばり、腫れと痛み、発熱など。病気が進行すると、日常生活や家事、仕事に支障が出て介助が必要になるなど、生活をする上での機能障害が進行します。

関節リウマチを発症したマウスによる実験では、**通常のエサを与えたマウスに比べ、ミドリムシを混ぜたエサ**

関節リウマチの症状の緩和に関する実験



出典: A. Nakashima et al. Biochem Biophys Res Commun. 2017 2015.2.9 / 2017.11.01 第31回ユウグレナ研究会

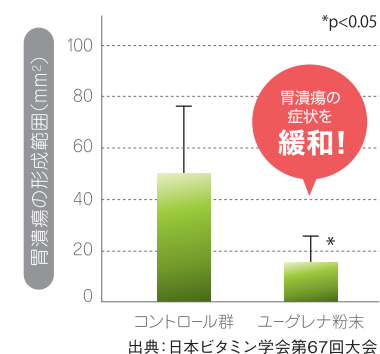
節々の痛みが気になる方に 関節リウマチの 症状の緩和

ストレスが気になる方に 胃潰瘍の 症状の緩和

ス トレス社会といわれる現代の日本で、胃潰瘍はとても身近な病気。主な病因は、肉体的、精神的なストレスにより自律神経に変調が起き、胃酸が過剰に出て、胃の粘膜表面の血流を悪化させるためと考えられています。また、たばこやお酒、コーヒー、刺激の強い香辛料などの過剰摂取も、胃潰瘍の原因となることがあります。

マウスを使った実験では、通常のエサと、ミドリムシを混ぜたエサを与えたグループに分け、食後それらのマウスを水に浸すことで、ス

ミドリムシの継続摂取による
胃潰瘍症状緩和の示唆



出典: 日本ビタミン学会第67回大会

トレスによる胃潰瘍を誘導し、その範囲を調査しました。結果は、**通常のエサを与えたグループに比べ、ミドリムシを混ぜたエサを与えたグループの胃潰瘍の範囲が抑制**。ミドリムシの摂取により、胃潰瘍症状の形成範囲を抑制する傾向にあることを確認しました。

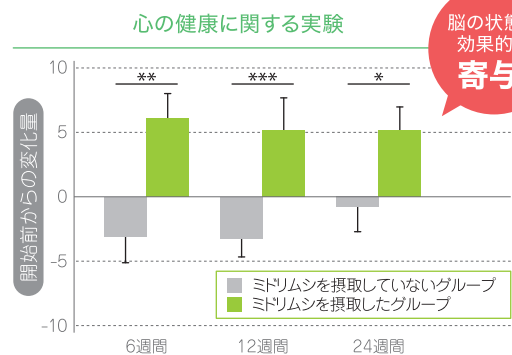


健康寿命が気になる方に 脳の状態に 効果的に寄与

① 脳細胞の増加に不可欠なたんぱく質である血中のBDNFの上昇

ミドリムシ粉末を継続摂取することで、以下の結果が示されました。

寿 命と健康寿命の差異、すなわち健康上不具合を抱えながら生活する期間は、日本では男性が約9年、女性が約12年あるとされています。また、脳は、運動、知覚など神経を介する情報伝達において最も重要な組織であるとともに、感情、情緒、理性などの精神活動においても重要な役割を果たします。



脳の状態に効果的に寄与!

② 脳からの指令で身体が動く速度(認知機能速度・運動速度)の向上
③ 健康関連QOL(生活の質)としての心の健康スコアの改善

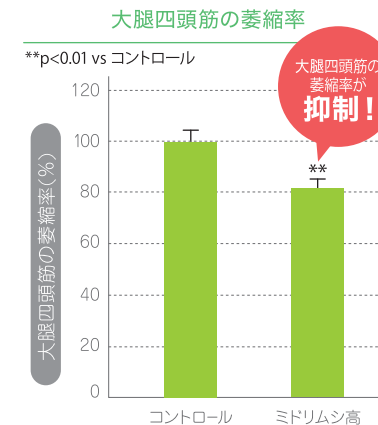


人

体最大の組織である骨格筋は、運動やエネルギー代謝などで重要な役割を果たしますが、**老化やストレス等によって、筋肉がやせてしまう筋萎縮症状を引き起こし、ロコモティブシンドローム^{※1}の発症や、QOL^{※2}の低下をまねくことが分かっています。**

今回は、ミドリムシ粉末の摂取により骨格筋の筋萎縮症状が抑制されるかどうかを確認するために、筋萎縮状態のマウスを用いて評価を行いました。

その結果、ミドリムシ粉末の摂取により、**廃用性筋萎縮状態のマウス**



スの大腿四頭筋の萎縮率が抑制。

また、大腿四頭筋において、筋たんぱく質の合成の促進に関わる遺伝子(S6K)の発現の促進と、合成の阻害に関わる遺伝子(4E-BP1)の発現の抑制傾向を確認しました。

出典: 第72回日本栄養・食糧学会

※1 ロコモティブシンドロームとは、運動器症候群を指し、骨や関節、筋肉など

運動器の衰えが原因で、歩行や立ち座りなどの日常生活に障害をきたしている状態のこと。

※2 QOLとは、「Quality of Life」の略。「人生の質」、「生活の質」などと訳されることが多く、人が生きていく上での満足度をあらわす指標。

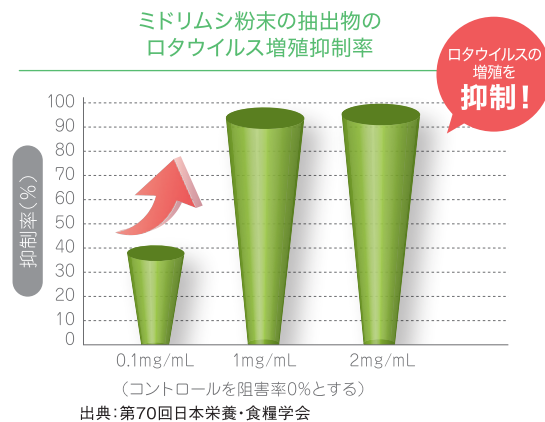
老化による筋力の衰えが気になる方に 筋萎縮症状の抑制



お子様の感染症が気になる方に ロタウイルスの 増殖の抑制

乳 幼児をはじめ子どもにも多い感染性胃腸炎を引き起こすロタウイルス感染症。例年2～3月にかけて最も多く発生します。他のウイルス性胃腸炎にくらべて、激しい下痢や嘔吐の症状が多くみられます。一部のロタウイルスに対するワクチンは存在しているものの、無効な種が存在するため、**ワクチンや薬剤以外の対策が求められています。**

アカゲザルの腎細胞にロタウイルスを吸着させた実験では、培養時にミドリムシ粉末の抽出液を添加し、その後の増殖状態について測定を行いました。そ

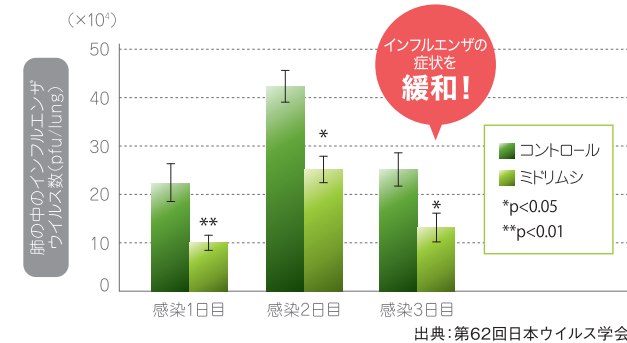


の結果、ミドリムシ粉末の抽出液の濃度に応じてロタウイルスの増殖抑制を確認。今回の研究により、微細藻類ミドリムシにはロタウイルス増殖抑制効果があることが示されました。

イ ンフルエンザウイルスによって引き起こされる呼吸器感染症がインフルエンザ。風邪に比べて症状が重く、乳幼児や高齢者では重症化することもある。

実験では、インフルエンザウイルスに感染したマウスにミドリムシを与えた場合、摂取しなかったマウスよりも、**生存率の向上および肺の中のインフルエンザウイルス数の減少を確認。**ミドリムシの摂取がインフルエンザウイルス感染に対して、症状緩和の効果を持つ可能性が示されました。

肺の中インフルエンザウイルス数の変化

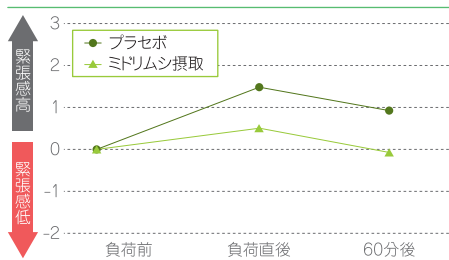


冬の感染症が気になる方に

インフルエンザの 症状の緩和



摂取12週間後の作業負荷時の緊張感の変化量



出典：第74回日本栄養・食糧学会大会

② 作業ストレス負荷時のイライラ感や緊張感を抑制することが示されました。

自律神経のバランスが乱れていると、イライラや不安、緊張などを感じやすくなります。自律神経のバ

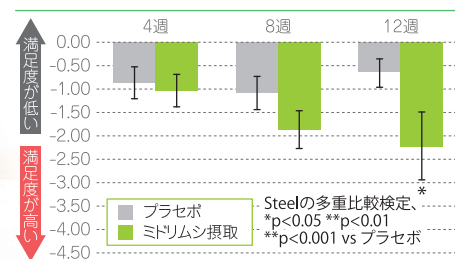
のバランスを調整し、心身の健康を保ちやすくする可能性があります。

自律神経のバランスが乱れていると、交感神経と副交感神経の切り替えがスムーズに行えず、心身の健康を保つことが難しくなります。ミドリムシ粉末の継続摂取により、自律神経のバランスが整い、交感神経と副交感神経の切り替えがスムーズになります。

③ 睡眠の質を改善することが示されました。

自律神経のバランスが乱れていると、寝つきが悪い、眠りが浅いなどの睡眠の質の低下につながります。自律神経のバランスを整えることで、満足度の高い睡眠がとりやすくなります。

睡眠への満足度の変化量



出典：第74回日本栄養・食糧学会大会

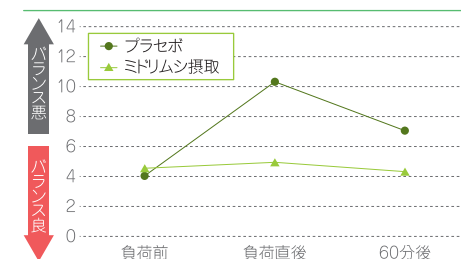
イライラ感と眠りが気になる方に ストレスによる諸症状の抑制や 睡眠の質の改善

私たちはストレスから身体を防御するために自律神経系や内分泌系、免疫系のバランスのコントロールをして身体を一定の状態に保っています。しかし、過度なストレスにより、自律神経のバランスが崩れると、ストレスに対する抵抗力が弱まり、睡眠

の質の低下や意欲低下などのさまざまな身体的・精神的症状が起こります。それらの症状は、免疫力の低下にもつながり、身体を一定の状態に保つことが困難になるなどの悪循環に陥りやすくなります。

本研究によって、① 作業ストレス負荷時に自律神経

摂取4週間後の自律神経バランス (LF/HF値)



出典：第74回日本栄養・食糧学会大会

