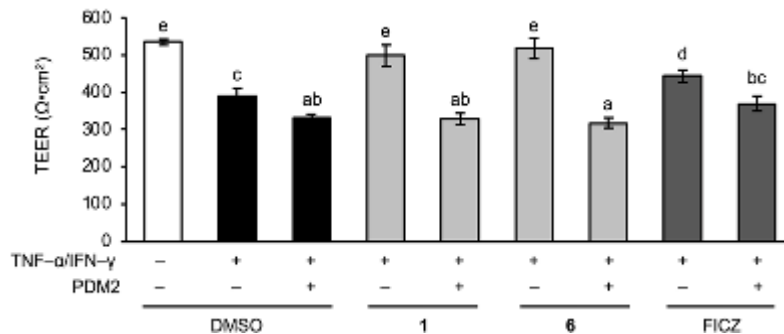


## 腸のバリア機能回復・保護効果、セージ由来成分から発見－東京工科大

### AhR の活性化は腸の炎症を抑制し、バリア機能を保つ

東京工科大学は 1 月 20 日、食用などとして身近なハーブ「セージ」に含まれる天然成分が、炎症によって壊れる腸のバリア機能を修復する効果を持つ可能性を明らかにしたと発表した。この研究は、同大応用生物学部の西野勝俊講師らの研究グループによるもの。研究成果は、「Phytomedicine Plus」オンライン版に掲載されている。



腸には、体内への異物の侵入を防ぐ「腸管バリア機能」が備わっており、その破綻は炎症性腸疾患（IBD）など、多くの疾患の発症に関与している。このバリア機能は、腸の上皮細胞同士をつなぐ「タイト

ジャンクション」によって維持されているが、炎症性物質によって容易に損なわれる。近年、芳香族炭化水素受容体（AhR）の活性化が、腸の炎症を抑え、バリア機能を保つことが明らかになってきた。AhR は、体の中でスイッチのように働き、特定の食品成分や体内物質を受け取ることで細胞の働きを調整するタンパク質で、腸のバリア機能の保護や炎症を抑える重要な役割を有している。実際に、体内で産生される化合物「6-formylindolo3,2-b-carbazole (FICZ)」は AhR を活性化し、腸管バリア障害を改善することが報告されている。一方で、食品や植物由来の成分が同様の働きを持つかについては、十分に解明されていなかった。研究グループは、ハーブの一種である「セージ」から、複数のジテルペノイドを AhR 活性化物質として見出しており、今回の研究では、これら天然由来成分による腸管バリア機能の保護について検証した。

天然成分が炎症性物質で低下する腸のバリアの強さやタイトジャンクションの構造を保護

その結果、セージに含まれる天然成分のうち、2 種類のジテルペノイド（「β-ヒドロキシ-9 (11), 13-アビエタジエン-12-オン」および「マルゴロン」）が、腸の細胞同士のつながりの強さの指標となる経上皮電気抵抗（TEER）を有意に上昇させ、腸のバリア機能を守る働きを持つことが明らかになった。これらの成分は、炎症性物質によって低下する腸のバリアの強さを回復させること、また、腸の細胞同士をつなぐタイトジャンクションの構造を保つ働きも示された。

AhR 受容体を介して NF-κB を抑え、バリア機能を低下させる酵素の過剰な働きを抑制

さらに作用の仕組みを調べたところ、炎症を促進する NF-κB というシグナルを抑えることで、バリア機能を低下させる酵素の過剰な働きが抑制されていた。これらの効果は、腸の健康維持に関わる AhR という受容体を介して起こることが示された。

将来的には IBD の新規治療や予防法開発につながる可能性

今回の研究成果により、身近な植物由来の成分が腸の健康を支える新たな可能性が示された。「将来的には IBD の新たな治療や予防法の開発につながる可能性がある」と、研究グループは述べている。（QLifePro 編集部）

## 希少グリセロール含有多糖産生の新規乳酸菌、しば漬けから発見ー科学大ほか

より良い食品開発のため新たな有能乳酸菌が求められる

東京科学大学は 1 月 19 日、日本の伝統的な漬物である「しば漬け」から分離した乳酸菌

Lactiplantibacillus plantarum KY5-ES5 を発見し、この乳酸菌がグリセロールを含む新しいタイプの菌体外多糖 (Exopolysaccharide : EPS) を産生することを明らかにしたと発表した。この研

究は、同大生命理工学院生命理工学系の山田拓司教授と株式会社ぐるなびの澤田和典博士らの研究グループによるもの。研究成果は、「Scientific Reports」に掲載されている。

発酵食品は日本の食文化を支える重要な存在であり、そのおいしさや食感には乳酸菌が作り出す成分が深く関わっている。乳酸菌の種類によって味や食感が異なることから、より良い食品の開発のため常に新たな有能乳酸菌が求められている。研究グループではこれまでに京都の伝統的な発酵漬物である「しば漬け」の発酵微生物に関する研究を行ってきた。この研究の過程で新たに発見した特徴的な乳酸菌の性質を解明し、食品産業の発展や新しい健康価値の創出につなげることを目的として今回の研究を行った。

### KY5-ES5 の菌体外多糖、乳酸菌ではほとんど例のないグリセロールが含まれる

今回の研究では、しば漬けから、強い粘りを示す乳酸菌 *Lactiplantibacillus plantarum* KY5-ES5 を発見した。菌株が培地に使用する天然物由来成分の影響を受けないよう合成培地を用いて培養し、この菌株が産生した EPS について詳細な解析を行った。まず、HPLC（高速液体クロマトグラフ）では、EPS がグルコース、ガラクトース、グリセロールといった種類の単糖からできており、その比がおおよそ 6 : 3 : 1 だとわかった。このようにグリセロールを含む EPS はこれまでほとんど報告がない。さらに NMR（核磁気共鳴）分析によって、この EPS では単糖がさまざまな結合様式でつながっていることや、分岐構造、グリセロールリン酸修飾を持っていることが確認された。この特徴的な構造により、EPS は高い粘性やなめらかな食感を生み出す可能性が示された。そのほか曳糸性を持たない *L. plantarum* の基準株との比較により、KY5-ES5 の優れた粘度形成能も確認している。

### 天然由来の新規多糖、添加物フリー食品の食感向上にも期待

今回の研究で明らかになった新規の EPS は、植物性ヨーグルトや発酵飲料などの食感を自然に向上させることができ、発酵食品の品質改善に寄与する。化学的な添加物を用いずにとろみやなめらかさを加えられるため、近年需要が高まっている、添加物不使用に価値を置くクリーンラベル食品の開発にも貢献する。また、同乳酸菌が生成する EPS はこれまでに報告のない構造であるため、免疫調節作用や抗酸化作用など、今後、新たな機能性を有することが明らかになる可能性があり、発酵食品の機能性における重要な基盤となる。さらに、伝統食品由来の微生物を活用する同成果は、発酵食品産業の高付加価値化や日本発の食品素材開発にもつながることが期待さ

れる。同乳酸菌株は国内特許出願および国際特許出願を行っている。

今後は、この新しく発見された EPS の機能をさらに研究して、腸内環境を整えたり、酸化ストレスを和ら

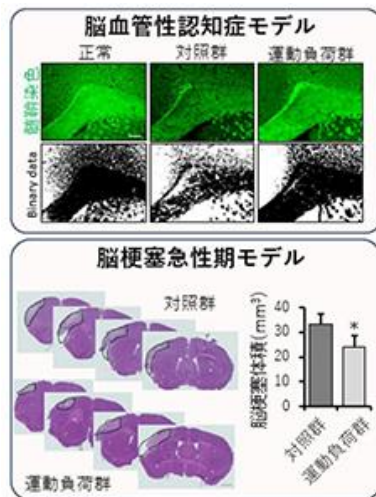


げたり、免疫のバランスを整えたりといった作用があるのかを探る。また、植物性の発酵飲料や代替乳製品への産業応用も目指す、と研究グループは述べている。(QLifePro 編集部)

## 脳梗塞予防の運動効果、血小板を介したミトコンドリア移行が関与－順大

運動による脳保護の仕組み、「細胞間ミトコンドリア移行」の視点で解析

順天堂大学は 1 月 19 日、運動によって骨格筋で増加したミトコンドリアが、血小板を介して脳へ運ばれるという新しい生体防御機構を明らかにしたと発表した。この研究は、同大医学部神経



学講座・健康総合科学先端研究機構の稲葉俊東特任助教、同大大学院医学研究科神経学の宮元伸和准教授、服部信孝特任教授らの研究グループによるもの。研究成果は、「MedComm」にオンライン掲載されている。脳梗塞に対しては、血栓回収療法や血栓溶解療法といった急性期治療が大きな効果を示しているが、これらは発症から限られた時間内にしか適用できない。そのため、多くの患者では急性期以降、後遺症を軽減するための対症的な治療やリハビリテーションが中心となる。一方、日本を含む多くの国が超高齢社会を迎える中で、サルコペニア（加齢に伴う筋肉量低下）やフレイルは、脳卒中後の機能回復を妨げる重要な因子と考えられている。運動が脳卒中の予防や回復に有効であることは知られていたが、その分子・細胞レベルで

の仕組みは十分に解明されていなかった。近年、細胞間でミトコンドリアが移動し、障害を受けた細胞を保護する「細胞間ミトコンドリア移行」という新しい概念が注目されている。今回の研究では、運動によって増加した骨格筋由来のミトコンドリアが、血液中をどのように移動し、脳虚血病態にどのような影響を与えるのかを詳細に解析した。

### 低強度の運動を行ったマウス、脳梗塞が縮小し認知機能も改善

研究では、マウスを用いた慢性脳低灌流モデル（白質障害・認知機能障害モデル）および急性脳梗塞モデルを用い、低強度のトレッドミル運動が脳虚血に与える影響を検討した。その結果、運動を行ったマウスでは、白質障害やミエリン脱落の進行抑制、記憶障害や運動障害の改善、脳梗塞縮小効果、神経炎症の抑制と、保護的アストロサイトの維持が認められた。

### 運動で増加した骨格筋由来ミトコンドリア、血小板に取り込まれ脳内細胞へ

さらに解析を進めたところ、運動によって骨格筋内のミトコンドリア量と機能が増加し、それらが血液中に放出され、血小板に取り込まれていることが明らかになった。血小板は脳虚血部位に集積する性質を持つため、運動で増加したミトコンドリアが血小板によって脳へ運ばれている可能性が示された。筋肉内のミトコンドリアを蛍光標識して追跡したところ、蛍光シグナルは血液中では主に血小板内に存在した。脳虚血部位では、アストロサイト、オリゴデンドロサイト系細胞、神経細胞、血管内皮細胞に取り込まれていることが確認された。

### ミトコンドリア移行は脳内細胞間の恒常性や炎症制御に関与

培養細胞を用いた解析では、骨格筋由来ミトコンドリアが、虚血環境下での神経細胞の生存を促進し、オリゴデンドロサイトの成熟を促し、白質環境を維持することと同時に、炎症性アストロサイトへの変化を抑制し、保護的アストロサイト表現型を維持することが確認された。これら



の結果から、ミトコンドリア移行は単なるエネルギー供給にとどまらず、脳内細胞間の恒常性維持や炎症制御にも関与していると考えられる。

### 「富ミトコンドリア血小板」の投与で、運動と同等の脳保護効果を確認

さらに、運動負荷を行った動物から採取した血小板（ミトコンドリアを多く含む）を別の虚血モデルマウスに投与すると、慢性脳虚血モデルにおいては、白質障害および認知機能障害の進行抑制、急性期モデルにおいては脳梗塞体積の縮小と脳梗塞後の運動機能回復が再現され、運動の保護効果の本体が血小板由来ミトコンドリアであることが強く示唆された。

### ミトコンドリアが分泌因子となる新視点、脳卒中やフレイル対策への応用に期待

今回の研究は、運動が脳を守る仕組みとして、従来注目されてきたマイオカインやサイトカインに加え、「ミトコンドリアそのものが分泌因子として働く」という新しい視点を提示した。この知見は、脳卒中後遺症の軽減・血管性認知症の予防・高齢者におけるフレイル・サルコペニア対策といった分野への応用が期待される。また、運動が困難な患者に対しても、血小板由来ミトコンドリアを用いた新規治療戦略につながる可能性がある。「今後は、ヒトにおける検証や、安全性・有効性を評価する臨床研究を進めることで、脳卒中治療および予防の新たな選択肢としての実用化を目指す」と、研究グループは述べている。（QLifePro 編集部）

テラヘルツ波（THz 波）を用いたガン治療の研究は、近年、非常に大きな進展を見せています。特に、従来の放射線治療や化学療法のような副作用を抑えつつ、ガン細胞を選択的に死滅させる\*\*「非熱的アポトーシス（細胞死）誘導」\*\*が大きな注目を集めています。

最新の論文（2025 年～2026 年発表）を中心に、主要な研究成果を紹介します。

---

## 1. 乳ガン細胞における 99%のアポトーシス誘導（2026 年）

2026 年 1 月に発表された最新の研究では、高電界テラヘルツ波を用いることで、乳ガン細胞に対して極めて高い治療効果が得られることが報告されました。

- **論文名:** 『高電界テラヘルツ波の非熱効果、乳がん細胞で 99%のアポトーシス誘導』
- **掲載誌:** *Scientific Reports* (2026 年 1 月 24 日号)
- **概要:** \* 平均電界強度約 **\$5.87\$ MV/cm** のブロードバンド THz 波を 4 時間照射。
  - **非熱効果**（熱を発生させないメカニズム）により、DNA の二重鎖切断を引き起こし、**乳ガン細胞の約 99%にアポトーシスを誘導**することに成功。
  - 炎症を伴わないため、周囲の正常組織へのダメージを最小限に抑える「次世代の物理療法」としての可能性が示されました。

---

## 2. 強力な THz 波による細胞形態の変化と死滅（2025 年）

テラヘルツ自由電子レーザー（THz-FEL）を用いた強力な照射実験の結果です。

- **論文名:** 『強力なテラヘルツ波照射、乳がん細胞に形態変化と細胞死を誘導』
- **掲載誌:** *Electromagnetic Biology and Medicine* (2025 年 10 月 21 日号)
- **概要:** \* **\$1.56\$ THz**、平均出力約 **10 W** の強力な THz 波を使用。
  - 照射開始から 2 時間で細胞の形態に顕著な変化が現れ、4 時間の照射後にはビームの中心部で\*\*ガン細胞の消失（細胞溶解）\*\*が確認されました。

- 温度上昇がわずか（\$4\$°C程度）であったことから、熱による壊死ではなく、THz 波固有のエネルギー伝達が細胞構造を破壊したと考えられています。

3. THz 波による細胞膜の「相転移」の解明（2025 年）

理化学研究所などのチームは、THz 波がなぜ細胞に影響を与えるのか、その根本的なメカニズムを分子レベルで解明しました。

- 論文名: 『テラヘルツ波が細胞膜の相転移を誘起』
- 掲載誌: *Scientific Reports* (2025 年 4 月 29 日発表)
- 概要: \* \$0.1\$~\$0.3\$ THz の電磁波が、細胞膜を構成する「脂質二重膜」を秩序相（固い状態）から無秩序相（溶けた状態）へと変化させることを発見。
  - この「膜を融かす」作用が、細胞のシグナル伝達や機能コントロールに利用できる可能性を指摘しており、将来的なドラッグデリバリーや直接的なガン治療への応用が期待されています。

まとめ：テラヘルツ波治療の 3 つの強み

特徴	内容
非侵襲性・安全性	光子エネルギーが極めて低いため、正常な DNA を傷つけるイオン化（放射線被曝）が起きない。
高い選択性	ガン細胞特有の水分含有量や DNA メチル化の状態（約 \$1.7\$ THz 付近）を狙った精密な攻撃が可能。
副作用の低減	熱による炎症（壊死）ではなく、細胞の「自然死」であるアポトーシスを誘導するため、回復が早い。

2026 年 1 月 24 日発行の『Scientific Reports』に掲載された、高電界テラヘルツ波（THz 波）による乳がん細胞のアポトーシス誘導に関する論文の内容を、図解的な構成で分かりやすく解説します。

この研究の核心は、\*\*「熱を加えずに、強力な電気の力（電界）だけでがん細胞を 99%死滅させた」\*\*という点にあります。

【図解】テラヘルツ波によるがん細胞死のメカニズム

1. 照射プロセス（入力）

- 使用波: 高電界ブロードバンド・テラヘルツパルス
- 電界強度: 約 5.87 MV/cm（非常に強力な瞬間的エネルギー）
- 照射時間: 4 時間

2. 細胞内部で起きていること（プロセス）

通常の放射線治療とは異なり、以下のステップで細胞が変化します。

Plaintext

[ テラヘルツ波照射 ]



[ 非熱的物理刺激 ] (細胞の温度は上げない)



[ DNA 二重鎖切断 ] (DNA のハシゴが物理的に断ち切られる)



[ チェックポイント活性化 ] (細胞が「修復不能」と判断)



[ カスパーゼ経路の作動 ] (細胞死のスイッチが入る)

### 3. 結果 (出力)

- **アポトーシス (細胞の自然死) : 99.1%** のがん細胞が死滅。
- **周囲への影響:** 正常細胞を焼き切る「壊死 (ネクrosis)」ではないため、炎症反応が極めて少ない。

---

### 論文の主要な 3 つのポイント

#### ① 「非熱効果」の証明

従来、強い電磁波を当てると物質の温度が上がってしまい、その「熱」で細胞が死ぬことが一般的でした。しかし、この研究では細胞の温度上昇を抑えた状態で照射を行い、**テラヘルツ波の「電界 (電気の揺さぶり)」そのものが直接 DNA を破壊**することを証明しました。

#### ② 驚異的な死滅率「99%」

乳がん細胞株 (MCF-7 など) に対し、4 時間の照射でほぼ全てのがん細胞にアポトーシスを誘導しました。これは、既存の化学療法や放射線療法と比較しても非常に高い選択的攻撃力です。

#### ③ 安全性と低侵襲性

テラヘルツ波は光子エネルギーが非常に低いため、レントゲン (X 線) のように正常な原子を電離させてしまう「被曝」の心配がありません。ターゲットとしたがん細胞のみに致命傷を与え、隣接する正常組織へのダメージを最小限に抑えられる可能性が示唆されました。

---

### 研究の意義と今後の展望

この論文は、テラヘルツ波が単なる「検査・計測」の道具ではなく、\*\*「直接的な治療デバイス」\*\*として機能することを決定づけました。

今後は、体の表面に近いがん (乳がん、皮膚がんなど) から臨床応用が進むことが期待されており、手術や抗がん剤に代わる、あるいはそれらを補完する\*\*「第 4 のがん治療 (物理療法)」\*\*としての確立が待たれています。

※ORT 生命科学研究所では

**商品コード : 63004 テラヘルツドレス絆 NEW 大 (16 個入り)**

**商品コード : 63001 テラヘルツ鍼灸絆 mini** や治療用のテラカップも取り扱っています。



是非、お試しを！

ORT と伝統医学研究会「BDORT の鍼灸医学への応用」(仮プログラム)

講演及びデモンストレーション 日時：2026 年 2 月 14 日 (土) (奮って御参加下さい)

会場：日本バイ・デジタル O-リングテスト協会 事務局

〒830-0032 福岡県久留米市東町 496 東町ビル 3F FAX:0942-37-4131 e-mail:

info@bdort.net

時間	内 容
14:00～	開会挨拶・司会進行 《川嶋 洋士 先生》
実技ワークショップ (BDORT のやり方についての講習及び発表) ※このコーナーの発表者募集	
14:05～ (20 分)	BDORT で発見した体に良いもの① スギナ入り八女茶と乳酸発酵阿波晩茶 1.片手 MORIT 法による食品・飲み物のチェック 2.胸腺機能でチェックする方法 3.レーザー距離計と 8-OH-dG で自分の酸化ストレスを計る方法 (鏡を使って自分をチェック) レーザー距離計の距離が短くなる物が体に良い 4. 阿波晩茶の Longevity を Sirtuin 1, PAI-1 の RCS を使ってチェックする方法 ORT 生命科学研究所 大城 素
座長：	先生
14:30～ (20 分)	大村 恵昭先生の鍼灸に関する発表 (VTR) 大村式 St.36 の特定方法と Telomere について 1.組織スライトがない時の対処方法 2.手の平で Telomere を測定する方法
14:50～ (20 分)	「安全で効果的な大村式鍼治療について」 BDORT 鍼灸部会 川嶋 洋士 先生(3 段)
15:10～ (20 分)	「花粉症及びアレルギー性鼻炎に対する鍼灸治療」 BDORT 鍼灸部会 村上 正太郎 先生
15:30～ (20 分)	「3 つの刺入角度による経絡・経穴刺激による特異的経絡現象と、長期難治性症状の改善例」 BDORT 鍼灸部会西條護 先生(1 段)
座長：	先生
15:50～ (20 分)	「AI が出した当院の特徴」 BDORT 鍼灸部会 田中 俊男 先生(3 段)
16:10～ (20 分)	「BDORT による医療連携の報告」 BDORT 鍼灸部会 風間 祐二 先生(1 段)
16:30～ (20 分)	「スポーツ鍼灸における ORT の活用」 BDORT 鍼灸部会 妻木 充法 先生
	座長： 先生
16:50～ (30 分)	「疾病臓器における経絡様立体ネットワークの迅速イメージングとテラヘルツ石貼付による症状改善の検討」 BDORT 医科部会 下津浦 康裕先生(8 段)
17:30～ (20 分)	「私の鍼灸臨床と BDORT(仮)」・挨拶 有馬澄雄先生
17:50	閉 会

※例年、2 月の「BDORT の鍼灸への応用」を今年は 2 月 14 日（土）に開催します。

「BDORT の鍼灸の応用について」の御発表と忌憚のない議論を求めます。

視聴方式：Zoom Cloud Meeting を利用したインターネット会議形式 参加費：¥6,000

FAX:0942-37-4131

参加者氏名：

施設：

住所 〒

e-mail:

携帯電話

※ 御参加の先生は、Zoom ID を user や管理者と言った名前でなく、事務局で〇〇先生とわかるように、名前を変更して御入室して下さいますようお願い致します。

振込先：筑邦銀行 日吉支店 普通 1857838 名義オーリングテスト研究会 下津浦 康裕

## 長寿関連遺伝子の RCS 購入希望者緊急募集！

日頃、RCS を御活用いただき、どうも有難うございます。

この度、**長寿・健康寿命のバイオマーカー** 注目されている **FOXO3**、**KLOTHO**（クロトー）、**GDF-15**（Growth Differentiation Factor 15：成長分化因子 15）の RCS を作成したいと考えております。

※備考の各遺伝子の臨床的意義をお読みになり、長寿関連遺伝子の RCS を購入したいとお考えの先生は、下記申込書に、御記入の上、お申込みが考えております。（納期：試薬発注後、1 カ月半～2 カ月で納入予定）

※試薬 1 本が、15～20 万円するため、注文者が 5 人集まらなないと、赤字になるだけなので、作成を見合わせていただくことがありますので、御了承ください。

長寿関連遺伝子の RCS を購入致します。

（FAX:0942-36-0610 or seimei@bdort.net）

1.	FOXO3	ng (1,2,3,4,10,20,30,40,100,200,300,400)	12 枚	¥40,000	
2.	KLOTHO	ng (1,2,3,4,10,20,30,40,100,200,300,400)	12 枚	¥40,000	
3.	GDF-15	ng (1,2,3,4,10,20,30,40,100,200,300,400)	12 枚	¥40,000	

氏名：

所属：

e-mail：

TEL:

FAX:

送付先住所：〒

備考：長寿関連遺伝子の臨床的意義



## 1. FOXO3

FOXO3 は、細胞の生存、老化、ストレス耐性を制御する重要な転写因子であり、主に以下の 3 つの臨床的意義が注目されています。

### 1. 長寿・健康寿命のバイオマーカー

FOXO3 は「長寿遺伝子」として知られ、特定の遺伝子型（特に一塩基多型 SNP）を持つ人は 100 歳以上の長寿である確率が高い ことが多くの疫学調査で示されています。

- **代謝改善:** インスリン感受性の向上や低血漿インスリンレベルと関連し、代謝疾患の予防に寄与します。
- **老化抑制:** 酸化ストレス耐性を高め、血管の老化や心血管疾患の予防に重要な役割を果たします。

### 2. 癌の予後因子と治療標的

FOXO3 は がん抑制遺伝子 として機能し、その発現や局在が臨床的な予後に直結します。

- **良好な予後:** 多くの癌種（胃がん、NK 細胞リンパ腫など）において、FOXO3 が正常に機能している場合は 腫瘍の増殖や転移が抑制 されます。
- **不良な予後:** 一方で、FOXO3 が細胞質に蓄積（核外へ排出）されると 乳癌患者の生存率が低下 するなど、局在の異常が予後不良の指標となります。

### 3. 加齢関連疾患の新しい治療法

FOXO3 の活性化は、老化に伴う様々な疾患の治療ターゲットとして研究されています。

- **自己免疫疾患:** タウリンを用いた関節リウマチの治療標的 として期待されています。
- **神経変性疾患:** パーキンソン病や認知症において、老化制御を介した 病態の進行抑制 が臨床試験を含め検討されています。

## 2. Klotho の主な臨床意義・機能

- **抗老化ホルモンとしての機能:** Klotho は長寿遺伝子として知られ、欠損すると短命・老化症状（動脈硬化、骨粗鬆症など）が誘発され、過剰に発現すると寿命が延びることがマウス実験で示されている。
- **慢性腎臓病（CKD）の指標:** 主に腎臓の遠位尿細管で生産されるため、腎機能低下に連動して血中 Klotho 濃度が著しく減少する。CKD の早期診断マーカーとして期待されている。
- **リン・ミネラル代謝の調整:** FGF23 と協調し、腎臓でのリン排泄を促進して、血管の異所性石灰化（動脈硬化）を防ぐ。

- **認知機能の改善:** Klotho を投与した動物実験では、脳の海馬が活性化し、学習機能やワーキングメモリの向上、シナプス形成の促進が見られた。
- **神経筋接合部の維持:** 筋萎縮や筋力低下を防ぐ役割があり、欠損すると運動能力が低下する。
- **若返り・抗加齢治療への応用:** 血管や脳など様々な臓器の老化を遅らせる効果が研究されており、将来的に抗老化治療薬として期待されている。

### 3. GDF-15 の主な臨床意義・機能

**GDF-15 (Growth Differentiation Factor 15 : 成長分化因子 15)** は、細胞のストレス、炎症、組織損傷に応じて産生されるタンパク質（サイトカイン）であり、主に以下の臨床的意義を持つバイオマーカーとして注目されています。GDF-15 は、ストレスに起因して発現し、特定の細胞に働きかけるたんぱく質（ストレス応答性サイトカイン）の一種です。低酸素、酸化ストレス、炎症、組織傷害などのストレスシグナルにより、マクロファージ（免疫細胞の一つ）、心筋細胞、血管平滑筋細胞、内皮細胞、脂肪組織から分泌されます 1)。心房細動や心不全、急性冠症候群との関連が報告されていることから、循環器領域のバイオマーカーとして活用が期待されており 1) 2)、多くの臨床研究が行われています。

#### 1. 循環器疾患のリスク評価・予後予測

GDF-15 は心臓に負荷がかかった際や炎症時に血液中で増加するため、循環器領域で強力な予後予測マーカーとして使用されています。

- **慢性心不全・急性冠症候群:** 高値は死亡リスクや再入院リスクの増加を予測し、従来のマーカー（NT-proBNP など）に加えてリスク層別化に有用。
- **心房細動:** 出血リスクや死亡リスクの評価。
- **動脈硬化:** 動脈硬化症の進行を示すマーカー。

#### 2. 老化と死亡リスクの関連

高齢者においては、慢性的な炎症状態や腎機能低下を反映して血中 GDF-15 濃度が上昇します。

- **全死亡リスク:** 血中濃度が高い高齢者は死亡リスクが高い（2 倍に高まる）という報告があります。
- **加齢マーカー:** 健康状態から病態への移行を示す「生物学的年齢」の指標として機能します。

#### 3. がん悪液質（カヘキシア）と食欲不振

GDF-15 は、がんや慢性炎症によって生じる体重減少や筋肉減少、食欲不振（悪液質）の主因物質として機能しています。

- **「不幸ホルモン」:** 脳内の受容体（GFRAL）に作用し、強力な食欲抑制を引き起こします。

※従来の RCS の使い方がわからない時は、気軽にお問合せ下さい。

2026 年 2 月 2 日

ORT 生命科学研究所

(e-mail: seimei@bdort.net, [TEL:0942\(36\)0630](tel:0942(36)0630), FAX: 0942(36)1961)