



超長寿ハダカデバネズミ皮膚の抗老化メカニズムの 理解につながる手がかりを発見

～皮膚のたるみやシワの予防に期待～

本研究成果のポイント

- 加齢に伴う皮膚の変化として、皮膚各層の密度変化やコラーゲン線維の変性が進むと、階層構造が破綻し、真皮が硬化することで、シワが形成されることが知られています。
- 超長寿ハダカデバネズミ皮膚の分子構造と物性を評価し、AIにより抗老化メカニズムの理解につながる手がかりを発見しました。
- 本研究で得られた知見は、皮膚疾患の病態解明だけでなく、化粧品の開発や老化の制御に資することが期待されます。

京都府立医科大学大学院医学研究科 歯科口腔科学 講師 足立哲也、同 講師 大迫文重らの研究グループは、超長寿ハダカデバネズミの皮膚の抗老化のメカニズムの一端を解明し、本件に関する論文が、科学雑誌『Gels』に令和8年4月1日付けで掲載されました。

本研究は、ハダカデバネズミ皮膚の細胞外基質（ヒアルロン酸等）の分子構造を分光学的解析手法とAIで分析し、さらに皮膚の硬さを評価し、抗老化メカニズムの理解につながる手がかりを発見しました。

本研究成果をもとに、今後は、老化の原因の解明や化粧品の開発が期待されます。

【論文基礎情報】

掲載誌情報	雑誌名 Gels 発表媒体 <input checked="" type="checkbox"/> オンライン速報版 <input type="checkbox"/> ペーパー発行 <input type="checkbox"/> その他 雑誌の発行元国 スイス オンライン閲覧 可 (URL) https://doi.org/10.3390/gels12040303 掲載日 2026年4月1日 (日本時間)
論文情報	論文タイトル (英・日) 英語: Spectroscopic Analysis of the Extracellular Matrix Hierarchical Structure in Naked Mole-Rat Skin (日本語: ハダカデバネズミの皮膚における細胞外マトリックス階層構造の分光学的分析)

論文 情報	<p>代表著者 京都府立医科大学大学院医学研究科 歯科口腔科学 足立哲也</p> <p>共同著者 京都府立医科大学大学院医学研究科 歯科口腔科学 大迫文重 京都府立医科大学大学院医学研究科 歯科口腔科学 足立圭司 京都府立医科大学大学院医学研究科 免疫学 松田 修 京都府立医科大学大学院医学研究科 皮膚科学 峠岡理沙 (現・藤田医科大学ばんだね病院 総合アレルギー科)</p> <p>共同研究機関 京都工芸繊維大学、関西医科大学、関西大学、九州大学、熊本大学、立命館大学、Nova Southeastern University、北海道医療大学、タツタ電線株式会社、株式会社カワノラボ等</p>
研究 情報	<p>研究課題名 超長寿ハダカデバネズミにおける皮膚 ECM 空間的階層構造と AI を用いたデータ分析</p> <p>代表研究者 京都府立医科大学大学院医学研究科 歯科口腔科学 足立哲也</p> <p>共同研究者 京都府立医科大学大学院医学研究科 歯科口腔科学 大迫文重 京都府立医科大学大学院医学研究科 歯科口腔科学 足立圭司 京都府立医科大学大学院医学研究科 免疫学 松田 修 藤田医科大学ばんだね病院 総合アレルギー科 峠岡理沙</p> <p>京都工芸繊維大学、関西医科大学、関西大学、九州大学、熊本大学、立命館大学、Nova Southeastern University、北海道医療大学、タツタ電線株式会社、株式会社カワノラボとの共同研究です。</p> <p>資金的関与（獲得資金等） 日本学術振興会 科学研究費助成事業 基盤研究(C) 26K12802 日本学術振興会 科学研究費助成事業 基盤研究(C) 25K13052 コーセー小林財団 国際交流助成 国際交流助成 中富健康科学振興財団 国際交流助成 コーセーコスメトロジー研究財団 2025 年度コスメトロジー研究助成 4 大学連携 研究（公募型） 他</p>

【論文概要】

1 研究分野の背景や問題点

最大寿命が約 40 年のハダカデバネズミは超長寿げっ歯類であり、各種組織・臓器の老化や機能低下が起こりません。この顕著な老化耐性が示すように、ハダカデバネズミには他の哺乳類とは異なる老化制御の仕組みが存在すると考えられています。こうした老化耐性メカニズムを解明することは、超高齢社会を迎えた我が国における老化や加齢に伴う諸課

題を克服するうえで、極めて重要です。一般的に、加齢に伴う皮膚の変化として、皮膚各層の密度変化やコラーゲン線維の変性が進むと、階層構造が破綻し、真皮が硬化することで、シワが形成されることが知られています。

本研究は分子構造を可視化できる様々な分光法（赤外・ラマン）および OCT（光干渉断層計）を用いることでハダカデバネズミの皮膚を分析し、細胞外基質（ECM）の構造から抗老化メカニズムの理解につながる手がかりを発見しました。

2 研究内容・成果の要点

日常的な物理的・化学的負荷に長期間耐える超長寿ハダカデバネズミの皮膚に対して複数の解析手法を適用し、分光解析による分子レベルの構造特性と、マクロな物性（柔らかさ）のデータを取得しました。分光解析では、ハダカデバネズミの皮膚ヒアルロン酸は基底膜直下では層状、真皮中央部では集塊状に分布していることが明らかとなりました。さらに、ハダカデバネズミの皮膚切片はマウスやヒトと比較し、弾性を有することが明らかとなりました。

本研究では、得られた多次元データを AI を用いて統合的に解析することで、分子構造とマクロな機能を直接結びつけ、生体組織における老化耐性および物理・化学的耐久性を規定する分子メカニズムの一端を解明しました。

3 今後の展開と社会へのアピールポイント

本研究では、分光解析で得られる分子レベルの構造変化と、皮膚の柔軟性というマクロな機能を直接結びつけ、老化耐性の物理的な証拠を示しました。ハダカデバネズミ皮膚のアンチエイジングにおいてヒアルロン酸の密度だけでなく、その空間分布や地形的特性も重要であることが明らかとなりました。皮膚老化のメカニズムを分子レベルで解明することは、皮膚のたるみやシワの予防に役立ちます。

本研究で得られた知見は、皮膚疾患の病態解明だけでなく、化粧品の開発や老化の制御に資することが期待されます。

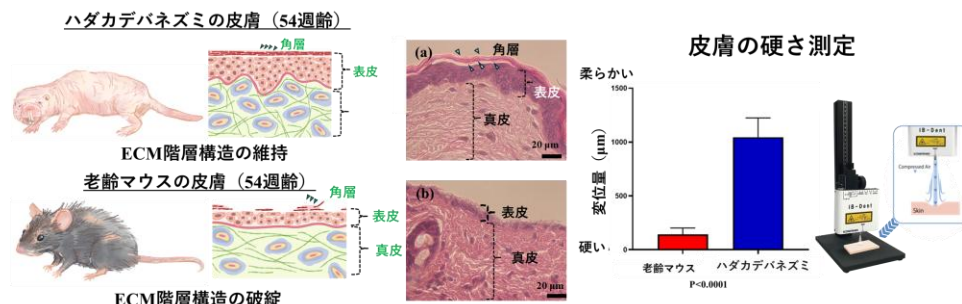


図1. ハダカデバネズミ（54週齢）の表皮は肥厚しているのに対し、同じ週齢老齢マウスの表皮は菲薄化している。ハダカデバネズミの角層は維持されているのに対し（a）、老齢マウスの角層は脱離している（b）。また、ハダカデバネズミと比較し、マウスの皮膚は硬化している。ハダカデバネズミの皮膚は老化の兆候が認められなかった。

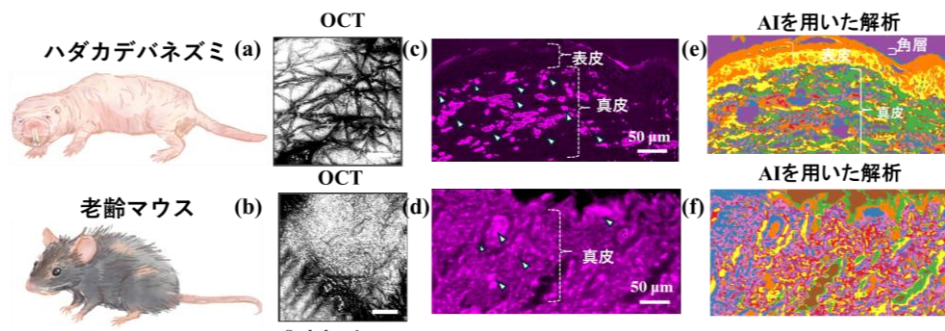


図2. 皮膚表面のキメ構造 (a,b)、免疫染色 (c,d)、AIを用いた解析(e,f). OCT顕微鏡により、ハダカデバネズミ皮膚表面のキメ構造を観察することができた。ハダカデバネズミ真皮のヒアルロン酸は基底膜の直下に分布し、老齢マウス真皮ではヒアルロン酸は普遍的に存在する (矢尻はヒアルロン酸)。AIシステム (トヨタ自動車) を導入することで、皮膚細胞外基質構成分子の可視化が可能である。

(図は今回の論文の Figure より改変)。

<取材等に関すること>

事務局企画課

電話：075-251-5804

E-mail：kouhou@koto.kpu-m.ac.jp