

利用者名：応用生物学部 教授 前田 憲寿



**Title:** Functional properties and skin care effects of sodium trehalose sulfate

(トレハロース硫酸ナトリウムの機能特性とスキンケア効果)

**Authors:** Kazuhisa Maeda, Zheng Zhou, Miao Guo, Jinlong Zhang, Lang Chen, Fan Yang

((前田 憲寿 (東京工科大 応用生物学部 教授)、Zheng Zhou (Mageline Biology Tech Co., Ltd.)、

Miao Guo (Mageline Biology Tech Co., Ltd.)、Jinlong Zhang (Mageline Biology Tech Co., Ltd.)、

Lang Chen (東京工科大 バイオ情報メディア研究科 バイオニクス専攻)、Fan Yang (Mageline Biology Tech Co., Ltd.))

**Journal:** Skin Res Technol. 2024 Apr;30(4): e13666

**掲載年月:** 2024 年 4 月

**研究概要:** 分子量 5000 のヘパリノイドは、肌荒れ改善や疾患部位の血行促進薬として有効である。しかし、分子量 1000 以下の低分子硫酸化二糖であるトレハロース硫酸ナトリウムは、角質層のバリア機能を改善し、保湿効果があることがわかり、乾燥肌用化粧品の有効成分として非常に有用であることがわかった。

**背景:** ムコ多糖類の多硫酸塩であるヘパリノイドは、疾患部位の医薬品として肌荒れ改善や血行促進に有効であることが知られている。しかし、ヘパリノイドは分子量が 5000 以上あり、健康な角質層には浸透しない。分子量 2000 以下の硫酸化オリゴ糖のヒト皮膚バリア機能と保湿機能に対する有効性を検証した。

**研究成果:** 硫酸化オリゴ糖の外用後 3 日間培養したヒト三次元表皮モデルの経表皮水分損失 (TEWL) を測定し、TEWL 抑制効果を観察した。また、RT-qPCR を用いて、角質層における細胞間脂質の輸送・貯蔵および水分保持に関与するタンパク質の mRNA 量を測定した。顆粒層に脂質を輸送する ATP-binding cassette subfamily A member 12 (ABCA12) の mRNA レベルの増加が確認された。また、天然保湿因子の生成に関与するフィラグリン (FLG)、FLG の分解に関与するカスパーゼ-14、カルパイン-1、プレオマイシンヒドロラーゼの mRNA レベルの増加が観察された。抗体染色により、3D モデル皮膚にトレハロース硫酸ナトリウムを塗布すると、ABCA12、セラミド、トランスグルタミナーゼ 1、FLG がコントロールよりも多くなることが確認された。無作為プラセボ対照二重盲検試験において、角層水分量の少ない被験者が、トレハロース硫酸ナトリウムを含むローションと乳液を 4 週間顔に塗布した。トレハロース硫酸ナトリウムは TEWL を減少させ、角層水分量を増加させた。

**社会的・学術的なポイント:** トレハロース硫酸ナトリウムを含む化粧品は、バリア因子と保湿因子を増加させることにより表皮に作用し、乾燥肌を改善することが示唆された。

**用語解説:**

**ABCA12:** ABCA12 は、脂質を運ぶタンパクで、主に皮膚にある。道化師様魚鱗癬の病因として見つかった ABCA12 の遺伝子変異は、ABCA12 の脂質輸送機能に重大な影響を及ぼす。

**フィラグリン:** 表皮の角層の細胞をつくる蛋白質で、分解されると天然保湿因子 (NMF) となって、肌の保湿機能に関与する。

**セラミド:** 肌のバリア機能の維持に重要な脂質で、刺激物質の侵入を防ぐだけでなく、シグナル伝達分子としても機能する。

**TEWL:** 角質から水分が失われる量の数値で、乾燥肌のしやすさを示す指標である。