

宇宙に着想し、肌と骨の知られざる関係を発見 乾燥トラブルの一因は、骨ホルモン「オステオカルシン」の機能低下

ポーラ・オルビスグループの研究・開発・生産を担うポーラ化成工業株式会社（本社：神奈川県横浜市、社長：釘丸和也）は、宇宙に着想し（補足資料1）肌と骨の研究を行い、以下の知見を発見しました。

1. 骨から分泌される「オステオカルシン」が皮膚の保湿・バリア機能形成に重要な役割を果たす（図1）
2. 身体的ストレスによって分泌が低下するオステオカルシンは精神的ストレスによっても働きが抑制される
3. ホホバとクローブの複合エキスは、オステオカルシンの働きを補う

本知見は日本薬学会第143年会にて発表されました。



宇宙飛行士はなぜ乾燥肌に悩むのか？ 宇宙から着想を得て骨から分泌される「オステオカルシン」に着目

宇宙飛行士からは、国際宇宙ステーション（ISS）内で乾燥肌のトラブルを経験したとの声があります。その要因として船内の湿度の低さが挙げられますが、他に「微小重力」の影響も無視できないと考えられます。そこで微小重力が身体に及ぼす影響の中に、乾燥肌の新たな要因が潜んでいると考え研究を始めました。

本研究で着目したのは、骨が分泌するホルモン的一种「オステオカルシン」です。このホルモンは、骨に荷重負荷がかかると分泌が促進されるため、重力や運動の影響に乏しい宇宙では、骨への刺激が弱く、分泌量が低下しやすいと推察されます。そこで地上での日本人女性を対象とした調査や細胞・皮膚モデルによる実験により、オステオカルシンの低下が肌に及ぼす影響を調べました。



図1. 本研究で分かったオステオカルシンの肌への働き

オステオカルシンは皮膚バリア機能を高めていた

研究により、血中のオステオカルシン濃度が高いと、皮膚のうるおいを守るバリア機能が高いことが分かりました（補足資料2）。そのメカニズムを調べると、オステオカルシンはバリア機能やうるおいに寄与する因子群の発現を包括的に高めていることが判明（図1、補足資料3）。さらには精神的ストレスでオステオカルシンの働きが妨げられることも判明しました（補足資料4）。

オステオカルシンの働きを補うために

オステオカルシンの働きを補うエキスを探索し、ホホバとクローブの複合エキスに効果を見出しました（補足資料5、6）。



図2. オステオカルシンの効果の低下が想定されるさまざまなシーン

ストレス環境下でも美しく快適に うるおいある肌へ(図2)

本研究より、骨への荷重負荷の減少と精神的ストレスがオステオカルシンの分泌や機能発揮を妨げ、乾燥肌の要因として無視できないことが分かってきました。一方で運動不足やストレスは現代社会を生きる誰しもに起こり得ます。肌と骨の結び付きを明らかにした本知見は、ストレス環境下でのうるおいある肌の実現に向けて貢献できるものと考えています。

【報道関係者の皆さまからのお問い合わせ先】(株)ポーラ・オルビスホールディングス コーポレートコミュニケーション室

広報担当 Tel 03-3563-5540 / Mail webmaster@po-holdings.co.jp

※在宅勤務を推奨しておりますので、お電話が繋がらない場合はメールにてお問い合わせください。

【補足資料 1】「宇宙」に着目した理由

ポーラ・オルビスグループの研究では、「既存の枠を超えて発想を飛躍させる」ことにトライしてきました。我々の持つ知見や技術を、化粧品の領域とは関係がないと考えられてきたことと掛け合わせることでイノベーションが生まれ、既存の枠を超えた新発見や革新的ソリューションにつながると考えています。

その一つが宇宙との掛け合わせです※1。視野を遠く宇宙にまで広げ、地上とは大きく異なる環境や制約を考慮に入れたことで、「肌と骨」の知られざる関係の発見につながりました。

本知見は、地上での生活においても、運動等の生活習慣を見直すきっかけとなる情報を提供したり、化粧品以外の肌ケア方法の提案につながったりと、さまざまな場面で貢献できる可能性があります。宇宙を考えることで、一人ひとりのニーズにより合ったソリューションや、より彩りある生活に結び付くワクワクする循環が始まりました。今後の展開にもご期待ください。

※1 2018、2019年には宇宙ビジネスアイデアコンテスト S-Booster に参画。提案したビジネスアイデアが ANA ホールディングス賞を受賞し、それを契機として Cosmoskin プロジェクトが発足しました。

参考リリース

➤「宇宙ビジネスアイデアコンテスト S-Booster2019 にてポーラ・オルビスグループのチームが ANA ホールディングス賞を受賞」(2019年11月29日)

https://ir.po-holdings.co.jp/news/news/news7008031861941656997/main/0/link/20191129_S-Booster2019_ANA_Holdings_Rewards.pdf

➤「ポーラ・オルビスホールディングスと ANA ホールディングス 宇宙でも使える化粧品の共同開発へ『CosmoSkin』プロジェクト ～宇宙が教えるあなたのあした～を開始」(2020年9月11日)

http://www.pola-rm.co.jp/pdf/release_20200911.pdf



【補足資料 2】オステオカルシンと角層機能の関係性

40-50代の日本人女性55名を対象に、オステオカルシンの血中濃度と皮膚バリア機能の関係性を検証しました。

オステオカルシンの血中濃度が高いほど、経皮水分蒸散量が低い、つまり皮膚バリア機能が高いことが示唆されました(図3)。

血中オステオカルシン濃度が高いほど、皮膚バリア機能が高い

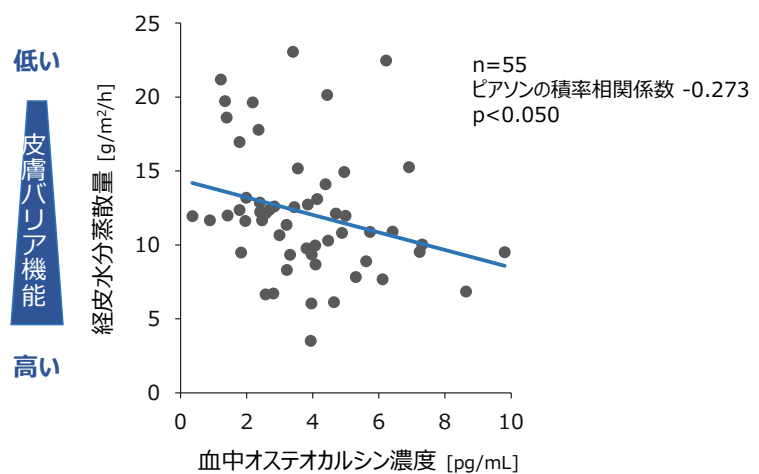


図3. オステオカルシンと角層バリア機能の関係性 (地上での試験)

【補足資料 3】 オステオカルシンがバリア機能に関わる因子群の発現に及ぼす影響

オステオカルシンが皮膚バリア機能をどのように制御するか明らかにするために、角層の重要な働きであるバリア機能や保湿に寄与する因子群の発現に及ぼす影響を検証しました。

オステオカルシンを表皮細胞あるいは三次元皮膚モデルに添加すると、各因子の発現が増加しました(図4)。つまりオステオカルシンは、バリア機能や保湿に寄与する因子群の発現を高めることで、角層機能を総合的に高めることが明らかになりました。

オステオカルシンは、皮膚のバリアや保湿に寄与する因子群の発現を高める

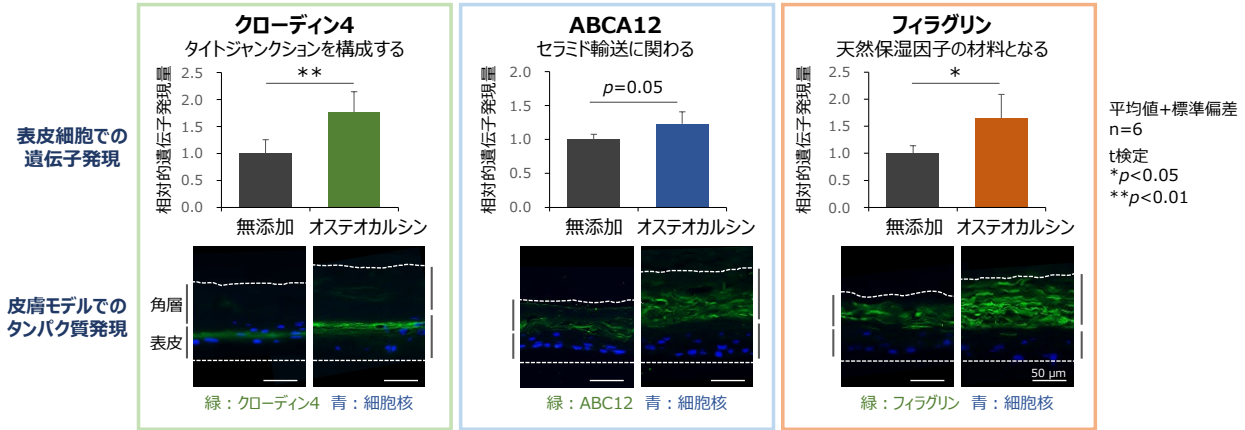


図4. オステオカルシンが皮膚バリア・保湿に寄与する因子群の発現に及ぼす影響 (地上での実験)

- ・クローディン4： 細胞と細胞を密着させ、皮膚バリアに働く「タイトジャンクション」を構成する。
- ・ABCA12： 細胞の隙間を満たしうるおいを抱え込む「セラミド」の輸送に関わる。
- ・フィラグリン： 皮膚の保湿に必須な「天然保湿因子」の材料となる。

【補足資料 4】 精神的ストレスがオステオカルシンの働きに及ぼす影響

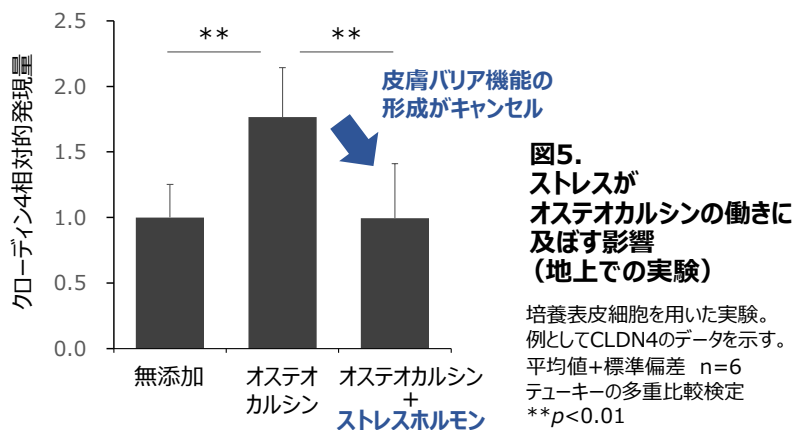
宇宙環境は、自然や社会からの隔離空間、生死と隣り合わせの緊張感等から、精神的ストレスの影響が軽視できません。そこから着想を得てストレスがオステオカルシンの働きに及ぼす影響を検証しました。

ストレスを模した刺激としてストレスホルモンであるコルチゾール※2が存在すると、オステオカルシンのバリア機能関連遺伝子群の発現を高める効果が抑制されました(図5)。

この結果は、ストレスがかかると、オステオカルシンによるバリア機能の促進効果が弱まってしまう可能性を示しています。

※2 生体に精神的ストレスがかかると分泌量が増えるホルモン

ストレスにより、オステオカルシンの働きが抑制される



【補足資料 5】 オステオカルシンの働きを補う複合エキスを同定

オステオカルシンの働きを補うために、オステオカルシンが働きかける、バリア機能や保湿に寄与する因子群の発現を高めるエキスを探索しました。表皮細胞あるいは三次元皮膚モデルにエキスを添加し、各因子の発現を検証したところ、ホホバとクローブの複合エキスを効果を見出しました（図 6）。

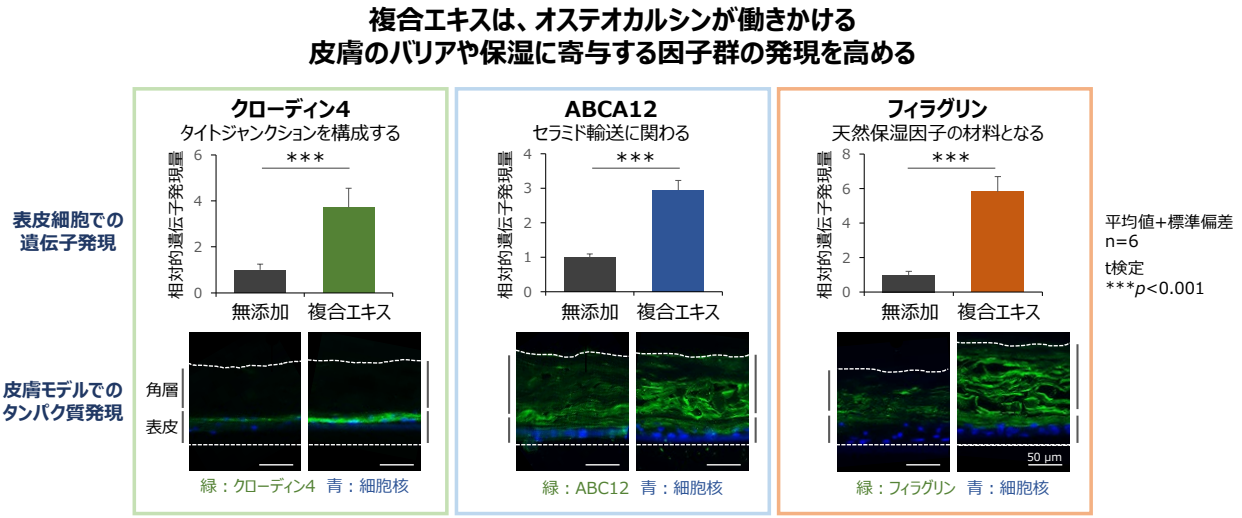


図6. 複合エキスが皮膚バリア・保湿に寄与する因子群の発現に及ぼす影響（地上での実験）

- ・クローニン4： 細胞と細胞を密着させ、皮膚バリアに働く「タイトジャンクション」を構成する。
- ・ABCA12： 細胞の隙間を満たしうるおいを抱え込む「セラミド」の輸送に関わる。
- ・フィラグリン： 皮膚の保湿に必須な「天然保湿因子」の材料となる。

【補足資料 6】 ストレス存在下における複合エキスの効果

オステオカルシンの効果は、ストレスがかかると弱まってしまう可能性を示してきました。では複合エキスの効果は、ストレスにより影響を受けるのでしょうか。

表皮細胞に、オステオカルシン、ストレスホルモンであるコルチゾール、および複合エキスを添加し検証したところ、複合エキスは、ストレスホルモン存在下においてもバリア機能関連遺伝子群の発現を高めることが明らかになりました（図 7）。

つまりホホバとクローブの複合エキスは、オステオカルシンの働きが低下するさまざまなシーンにおいても、皮膚バリア機能を維持・向上させ、うるおいある肌の実現に有効である可能性があります。

