

皮下深部の「Retaining Ligament (RL)」がたるみと関連 年齢とともに線維構造 RL が断片化することを発見

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:片桐崇行)は、顔面のたるみ印象に関連することが示唆されている線維構造 RL (Retaining Ligament) の研究を進め、以下を発見しました。

- ① 加齢に伴い、皮下組織に存在する線維構造 RL が細く断片化する
- ② RL の構築に関わる因子 Piezo1[※]の発現量が加齢に伴って減少する
- ③ ワレモコウとローヤルゼリーの複合エキスが Piezo1 の発現量を高める

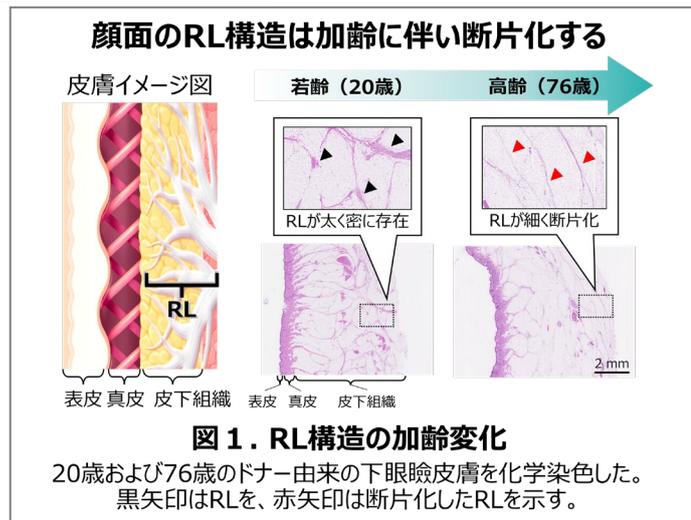
※ 機械刺激に応答するメカノセンサーチャネル。RL の構成成分である I 型コラーゲンの産生促進に関わることが知られている。

本知見は、2025年3月26日～29日に開催された日本薬学会第145年会にて発表されました。

加齢に伴い皮下組織の深部に存在する RL が断片化する

肌は、表皮・真皮・皮下組織の3層で構成されており、肌の奥には筋肉や骨が存在します。RLは何層にも重なる組織を横断する線維状の組織で、**皮膚を柱のように支える役割**を果たしています。目の周りや頬など RL が存在する部位は、加齢に伴い皮膚が重力方向に引き下がる“たるみ”が生じる部位と一致しています。このことから、RL の状態とたるみの関連性が示唆されています。しかし、RL の加齢変化については不明な点が残されていました。

今回、皮下組織の深部を含む顔の皮膚組織を用いて、RL 構造の加齢変化を検証したところ、加齢に伴い RL 構造が細かく断片化する様子が確認されました(図1)。柱のような役割を果たしている RL が弱く脆くなりその構造が断片化することで、組織を支えきれずに下垂し、たるみ印象につながる事が考えられました。



RL 構成細胞の Piezo1 発現量が加齢によって低下する

RL 構造の加齢変化の検証結果から、RL 構造の断片化を防ぐことができれば、たるみ印象の改善につながる考えられます。そこで、断片化の要因として線維成分の産生に関わる因子として知られている Piezo1 の加齢変化に着目しました。年齢の異なるドナー由来の RL 構成細胞を用いて Piezo1 発現量を調べたところ、加齢に伴い細胞内の Piezo1 発現量が低下することが分かりました(補足資料1)。このことから、Piezo1 の発現量が低下し、RL 成分の産生量が減少することが、RL 構造の断片化に繋がる可能性が示唆されました。

Piezo1 の発現量を高めるエキスを発見

RL 構造の断片化を防ぐために、RL 構成細胞を用いて Piezo1 の発現量を高めるエキスを探索した結果、ワレモコウとローヤルゼリーの複合エキ스가有効であることを確認しました(補足資料2)。Piezo1 の発現量を高めることにより、RL 成分の産生を促進し断片化を防ぐことができると考えられます。

ポーラ化成工業では、表皮や真皮だけではなく肌の深部に存在する構造にも着目し研究を進めてきました(補足資料3)。今後も肌の全ての領域を対象にし、さまざまな肌悩みに対する解決策を提供するための研究を進めていきます。

【補足資料 1】 Piezo1 の加齢変化

RL 構成細胞である腱細胞を用いて実験を行いました。年齢の異なるドナー由来の細胞について Piezo1 の発現量を確認したところ、加齢に伴い Piezo1 の発現量が低下することが明らかになりました (図 2)。

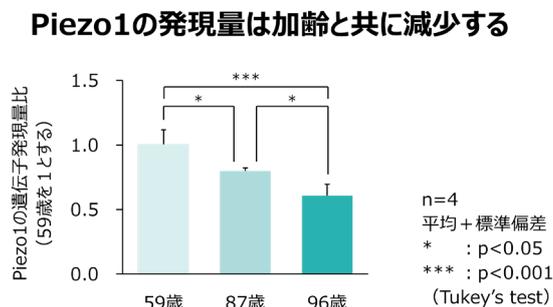


図 2. RL構成細胞におけるPiezo1発現の加齢変化
年齢の異なるドナー由来のRL構成細胞 (腱細胞) について、Piezo1の遺伝子発現量を測定した。

【補足資料 2】 Piezo1 の発現量を高めるエキス

RL 構成細胞 (腱細胞) において Piezo1 の発現量を高めるエキスを探索したところ、ワレモコウとローヤルゼリーの複合エキスが有効であることが分かりました (図 3)。

ワレモコウとローヤルゼリーの複合エキスがPiezo1の発現量を増加させる

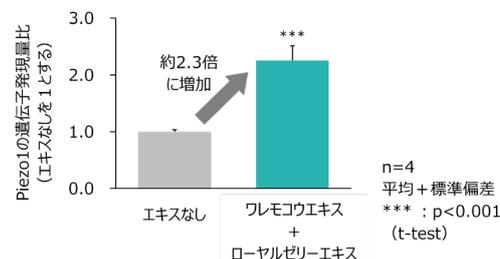


図 3. RL構成細胞におけるPiezo1発現に対するエキスの効果
RL構成細胞 (腱細胞) に複合エキスを加えて一定時間培養した後に、Piezo1の遺伝子発現量を測定した。

【補足資料 3】 関連する過去の研究について

ポーラ化成工業では、たるみに関連する研究として、真皮より深い場所にある皮下組織下部の皮膚支持帯 (RC) と呼ばれる線維状の網目構造に新たに着目した研究を行っています。この研究では、皮膚のタルミとの関連性について世界で初めて検討を行い、2015 年 9 月 21 日～23 日にスイス・チューリッヒで開催された第 23 回国際化粧品技術者会連盟 (以下 IFSCC) 中間大会 (Conference) の口頭発表部門において「最優秀賞」を受賞しました。その後も、肌深部を対象とした研究を継続し、2017 年ごろからは RC よりさらに深い場所に存在する RL 構造に対しても研究を行い、今回の知見を見出すに至りました。

※ 参考リソース

「権威ある化粧品技術者学会でポーラ化成工業が『最優秀賞』を連続受賞」(2015 年 9 月 24 日)
https://www.pola-rm.co.jp/pdf/release_20150924.pdf

「タルミの原因『RC』成分減少を改善するエキスを発見」(2017 年 7 月 11 日)
https://www.pola-rm.co.jp/pdf/release_20170711.pdf

「『赤色光による RC の改善を助けるエキス』と『近赤外線による RC の分解を抑制するエキス』を開発」(2019 年 12 月 4 日)
https://www.pola-rm.co.jp/pdf/release_20191204_2.pdf