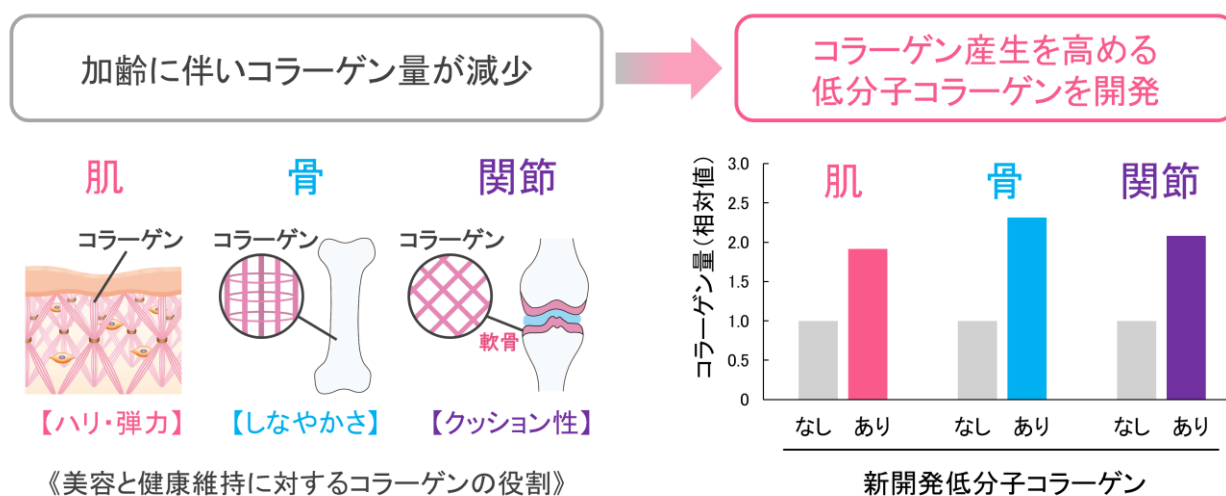


肌・骨・関節のコラーゲン産生を高める低分子コラーゲンを開発！ ～グリシルプロリン高含有で、コラーゲン合成の司令塔に働きかける～

日本メナード化粧品株式会社(愛知県名古屋市中区丸の内 3-18-15、代表取締役社長：野々川 純一)は、肌・骨・関節のコラーゲン産生を高める独自の食品用低分子コラーゲンを開発しました。また、本成分が、全身の細胞でコラーゲン合成を制御する「TGF- β /Smad シグナル」に作用し、コラーゲン産生を効率的に促進することを確認しました。加齢により低下するコラーゲン量を維持することで、肌のハリや身体機能の維持・向上が期待されます。



コラーゲンは体内のタンパク質の約3分の1を占め、肌、骨、関節、血管など全身に広く存在し、美容と健康の維持に重要な役割を果たしています。しかし、加齢に伴いその量は減少し、シワ・タルミの発生や骨折リスクの増大など、さまざまな機能低下につながります。これらを防ぐためには、体内でのコラーゲン産生を促進し、その量を維持・向上させることが重要です。

近年、コラーゲン産生の促進には、低分子化したコラーゲンペプチド(低分子コラーゲン)の摂取が有効であることが報告されています。メナードは、これまでの研究で、「グリシルプロリン」というジペプチドが肌のコラーゲン線維の形成に関与することを見出してきました。今回、このグリシルプロリンを高含有する新たな食品用低分子コラーゲンの開発に成功しました。

さらに、この低分子コラーゲンの機能を解析した結果、コラーゲン合成の主要経路である「TGF- β /Smad シグナル」を活性化し、肌、骨、関節の各細胞におけるコラーゲン産生を促進することを確認しました。TGF- β /Smad シグナルは、全身の細胞におけるコラーゲン合成のスイッチを入れる重要な“司令塔”です。本成分は、このシグナルに働きかけることで、全身のコラーゲン産生を高めると考えられます。

今回開発した低分子コラーゲンは、全身のコラーゲン量を高める新たな食品成分として、美容と健康の両面からの応用が期待されます。今後は本研究成果を活用し、健康食品の開発を進めていきます。なお、本研究の成果の一部は2026年5月15日から17日にかけて高松市で開催される「第80回日本栄養・食糧学会大会」にて発表します。

【研究内容に関するお問い合わせ先】

日本メナード化粧品株式会社 総合研究所 (名古屋市中区鳥見町 2-7)

TEL:052-531-6263 Mail:k-info@menard.co.jp

研究担当: 中垣^{なかがき}・服部^{はっとり} 資料担当: 山本^{やまもと}

1. 全身に存在するコラーゲン

コラーゲンは、体内のタンパク質の約3分の1を占め、美容と健康の維持に重要な役割を担っています。特に、肌・骨・関節には豊富に含まれており、肌のハリや弾力、骨のしなやかさ、関節のなめらかな動きなど、全身の美しさと健やかさを支えています(図1)。しかしコラーゲンは、加齢に伴い減少するため、美容と健康を維持するためには、体内のコラーゲン量を増やすことが重要です(図2)。



図1 肌・骨・関節におけるコラーゲン

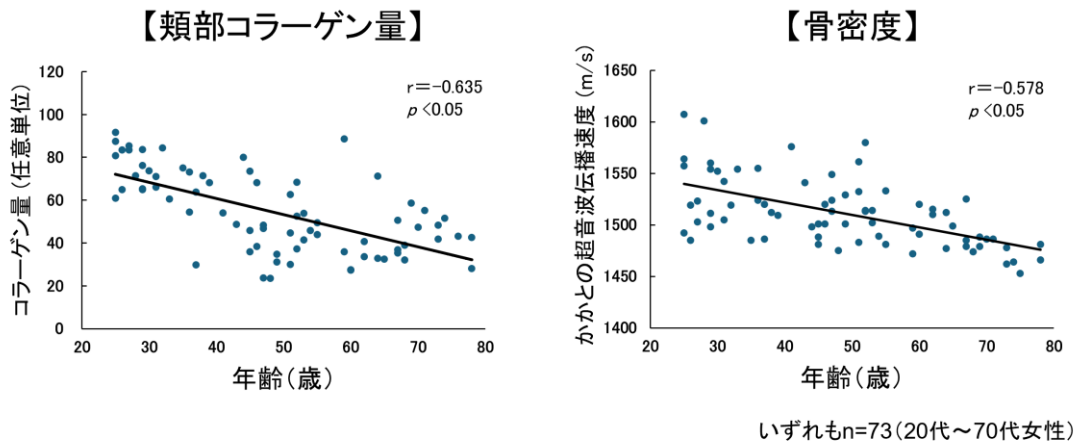


図2 加齢に伴う変化

2. 化粧品研究の知見を活かした「食品用低分子コラーゲン」の開発

メナードはこれまで、肌への浸透性や有効性を高める化粧品用のコラーゲンの研究を進めてきました。コラーゲンは分子量が非常に大きく、そのままでは体内に吸収されにくいという課題がありました。これに対し、コラーゲンを酵素で低分子化(細かく分解)することで、吸収性や有効性が高まることが明らかになってきました。

メナードはこれまでに、グリシルプロリン(GP)というジペプチドを高含有する低分子コラーゲンが、コラーゲン線維を束ねて太く丈夫にするなど、肌に対して高い有効性を示すことを見出してきました。この知見から、GPは肌以外の組織におけるコラーゲン産生にも効果を発揮する可能性があると考えました。

全身の様々な部位のコラーゲン量を高めるためには、食品として摂取し、体内からアプローチすることが有効です。しかし、食品に配合できる低分子コラーゲンは、製造条件などにおいて化粧品用とは異なる制約があります。そこでメナードは、低分子化に用いる酵素の種類や反応条件を最適化することで、GPを高含有する食品用低分子コラーゲンの開発に成功しました(図3)。



図3 独自開発した食品用のGP高含有低分子コラーゲンのイメージ

3. 新開発低分子コラーゲンが TGF-β /Smad シグナルを活性化し、コラーゲン産生を促進

体内のコラーゲン合成を制御する主要な経路の一つに、TGF-β /Smad シグナルがあります。この経路では、SMAD と呼ばれるタンパク質群がコラーゲン合成を調節しており、中でも、SMAD2/3 (SMAD2 または SMAD3) が中心的な役割を担っています。これらが活性化することで、コラーゲン合成が促進されます【補足資料 1】参照。

今回開発した食品用低分子コラーゲンを肌・骨・関節の細胞(それぞれ、線維芽細胞、骨芽細胞、軟骨細胞)に添加して培養した結果、各細胞において SMAD2/3 の活性化が促進されました^{※1}(図 4)。さらに、各組織における主要なコラーゲンの産生が促進されることも確認されました^{※2}(図 5)。

TGF-β /Smad シグナルは、様々な組織において共通して存在する経路であることから、本成分は SMAD2/3 を活性化することで、全身の幅広い部位におけるコラーゲン産生を高めることが期待されます。

※1 SMAD2/3 は、リン酸化して活性化すると核内へ移行するため、核内へ移行した量が活性化の指標となる。

※2 産生促進を確認した種類 肌・骨: I 型コラーゲン、関節: II 型コラーゲン

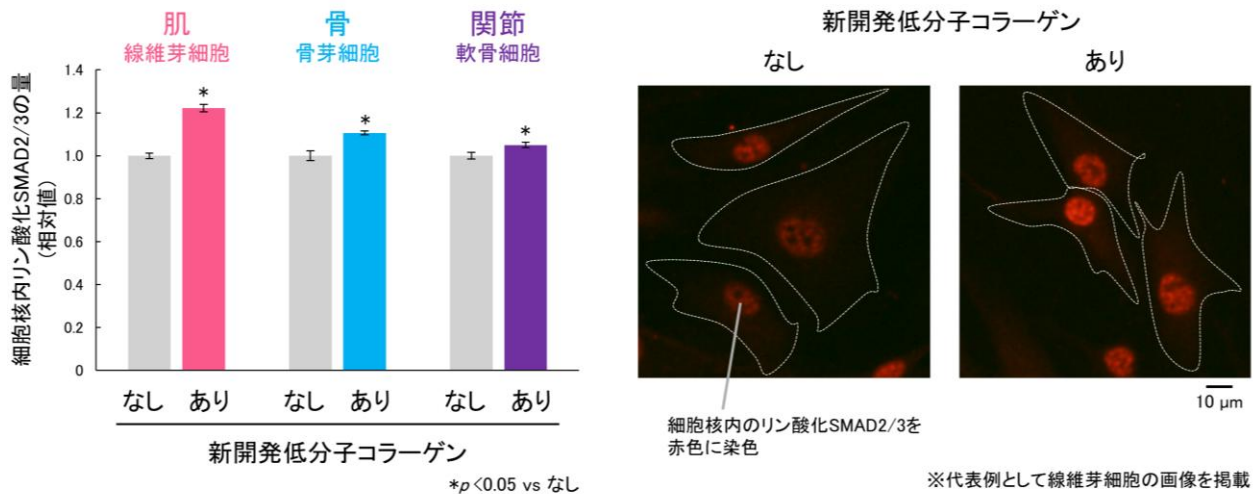


図 4 新開発低分子コラーゲンによる SMAD2/3 活性化

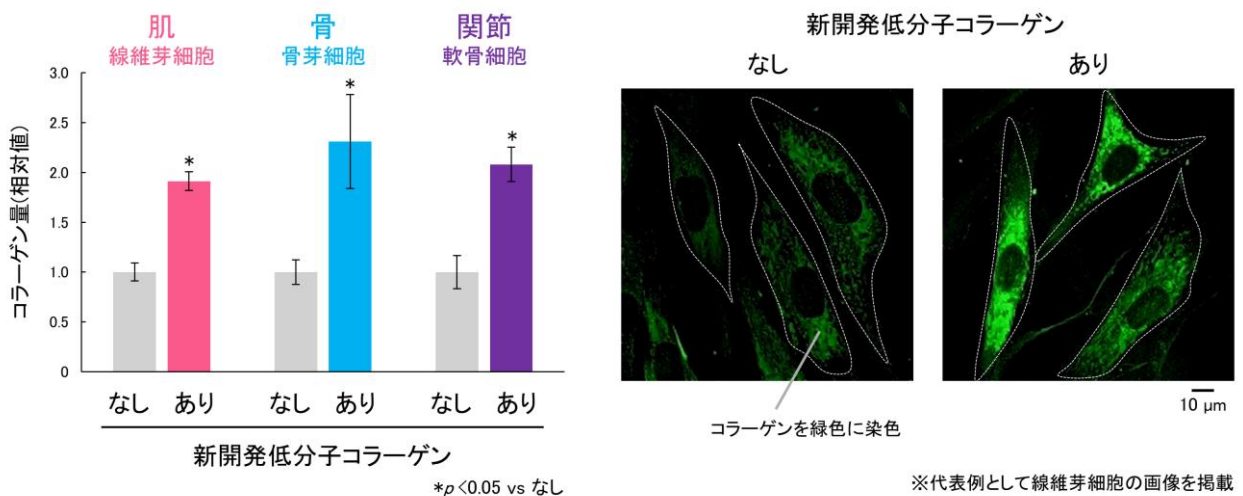
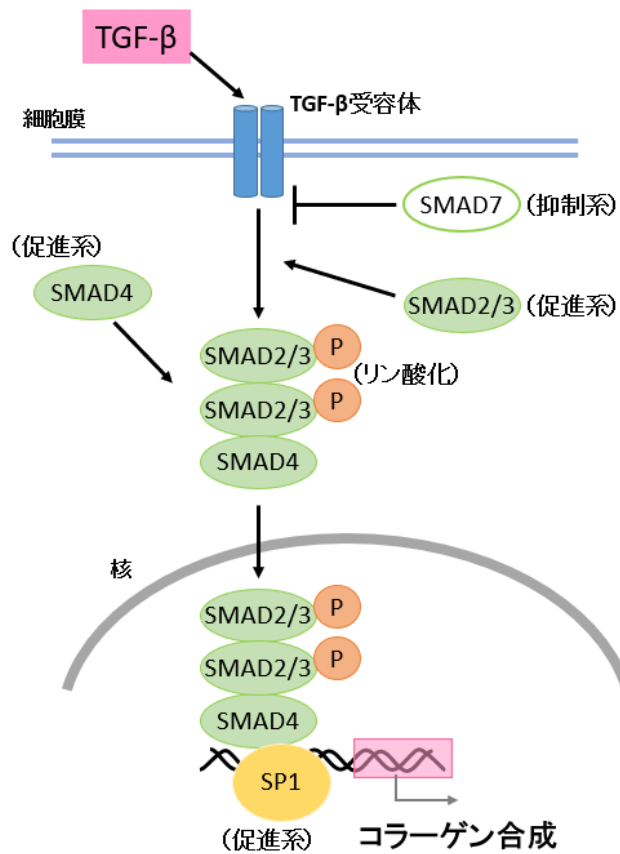


図 5 新開発低分子コラーゲンのコラーゲン産生促進効果

【補足資料 1】 TGF- β /Smad シグナルについて

サイトカインの一種である TGF- β (Transforming Growth Factor- β) が細胞膜上の受容体に結合すると、SMAD と呼ばれるタンパク質群を介してシグナルが核内へ伝達され、コラーゲン合成が促進されます。SMAD2/3 (SMAD2 または SMAD3) は、リン酸化により活性化されると核内へ移行し、他の因子と複合体を形成して、コラーゲン遺伝子の発現を促進します。



【補足資料 2】 加齢に伴い SMAD2、SMAD3 の遺伝子発現が低下

線維芽細胞の継代老化に伴い、SMAD2 および SMAD3 の遺伝子発現が低下することが確認されました。加齢に伴うコラーゲン量の減少は、これら因子の機能低下が一因であると考えられます。

