

真皮の抗シミ因子「sFRP1」を発見 ～真皮の細胞老化による新たなシミ形成メカニズムを解明～

株式会社コーセー(本社:東京都中央区、代表取締役社長:小林 一俊)は、米国シンシナティ大学 皮膚科 Zalfa A. Abdel-Malek 教授との共同研究により、真皮の細胞老化が線維芽細胞※¹から分泌されるタンパク質「sFRP1」を減少させ、過剰なメラニン産生を引き起こすという、新たなシミ形成メカニズムを解明しました。これは「sFRP1」が真皮における抗シミ因子であるという発見であり、真皮からのシミへのアプローチという応用が期待できます。また、グリーンレイボスエキスに「sFRP1」の分泌を増やす効果があることを確認しました。本研究成果の一部は、第35回国際化粧品技術者会連盟(IFSCC)学術大会(2025年9月15日～18日、フランス・カンヌ)にて発表しました。

※¹ 真皮でコラーゲンなどをつくり、肌を支える細胞

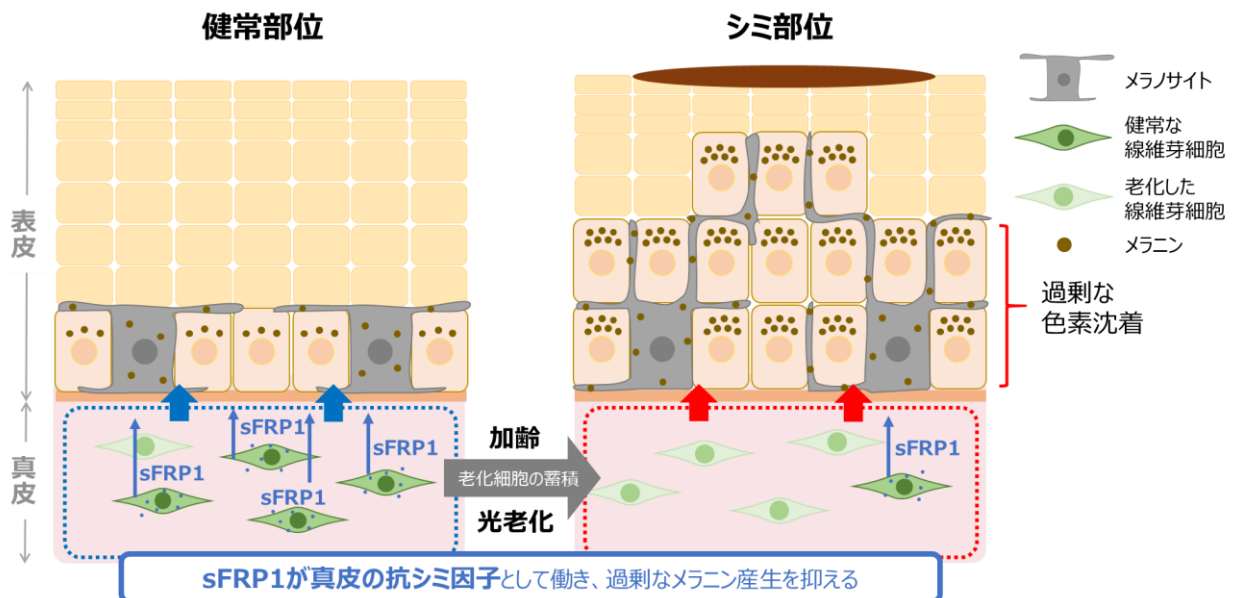


図1 「sFRP1」による真皮からのシミ発生メカニズム

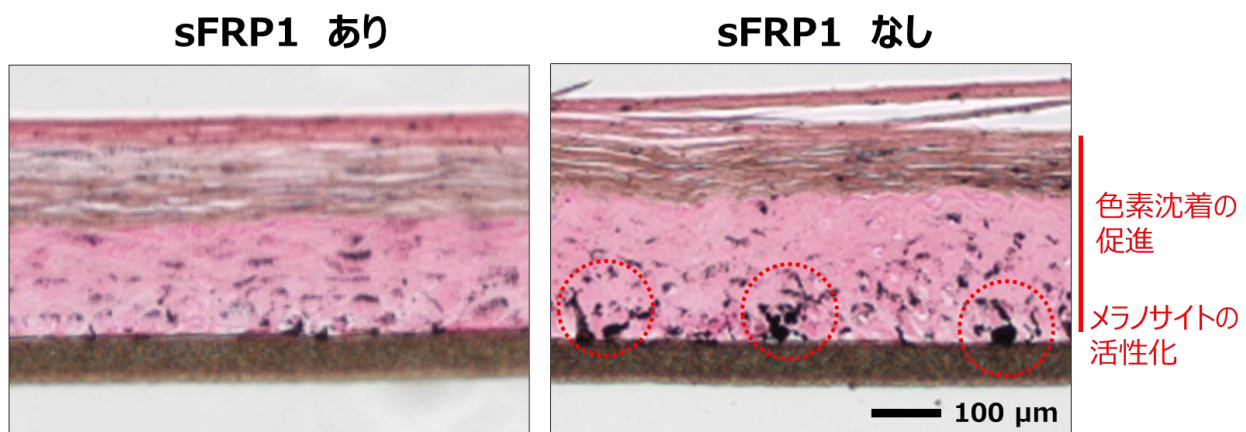


図2 「sFRP1」が皮膚モデルの色素沈着に与える影響

研究の背景

肌に現れるシミや色むらは、多くの人が抱える代表的な肌悩みのひとつです。主な原因は紫外線ダメージと加齢であり、それらが表皮における分泌物の変化を引き起こすことで過剰なメラニン生成に繋がると考えられてきました。そのため、これまでは美白化粧品やシミレーザー治療による「表皮を標的としたアプローチ」が主流でした。しかし実際には、ケアを続けてもシミが同じ場所で大きく・濃くなったり、レーザーで一時的にシミを消しても同じ場所に再発するなど、結局シミがなくなるという課題がありました。そこで本研究では、メラニンが蓄積する表皮だけでなく、さらにその奥にある真皮にシミを制御する機能が存在しているのではないかと考え、真皮に関わる新たなシミ発生メカニズムの解明に取り組みました。

シミの真皮ではメラニン制御因子「sFRP1」が減少していることを発見

はじめに、シミの発生に真皮がどのように関わっているかを明らかにするため、シミ部位とその周囲の健康皮膚から真皮を採取し、18,812 個におよぶ遺伝子の発現量(遺伝子が働いている量)を網羅的に解析しました。その結果、「sFRP1(Secreted Frizzled-Related Protein 1)」という、メラノサイトの機能を制御するタンパク質がシミ部位の真皮で顕著に減少していることを発見しました(図 3)。さらに、「sFRP1」は真皮の線維芽細胞から分泌されることが確認でき、その量は細胞の老化によって減少することを明らかにしました(図 4)。

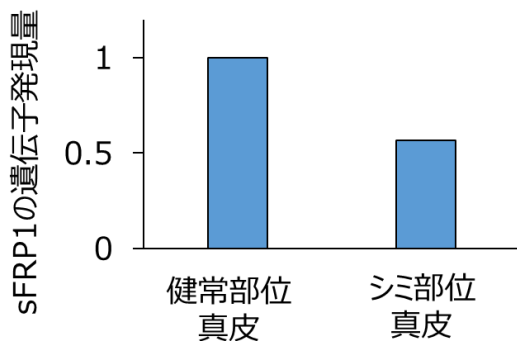


図 3 シミ部位における「sFRP1」の遺伝子発現量

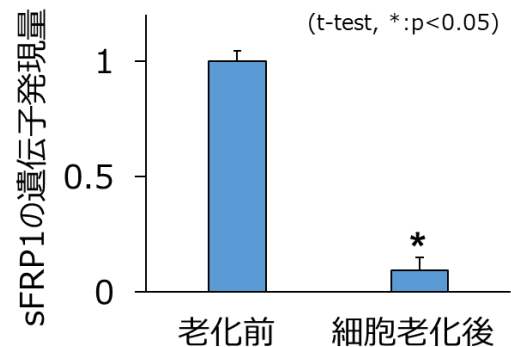


図 4 細胞老化後の「sFRP1」の遺伝子発現量

「sFRP1」は色素沈着を抑制する、真皮の「抗シミ因子」であることを解明

次に、シミ部位の真皮で減少していた「sFRP1」が実際にシミ形成へどのように関与するのかを明らかにするため、メラノサイトや 3 次元皮膚モデルを用いた機能解析を行いました。まず、メラノサイトに sFRP1 を添加することで、メラノサイトの活性化状態の指標である、樹状突起の形成が抑制されることを確認しました(図 5)。さらに、3 次元皮膚モデルに「sFRP1」を添加すると、表皮内のメラニン量の減少とメラノサイトの活性化抑制が観察され、色素沈着が抑制されることが確認できました(図 2)。これらの結果から、「sFRP1」はメラノサイトの過剰な活性化を抑え、皮膚の色素沈着を防ぐ、真皮における「抗シミ因子」であることが実証されました(図 1)。

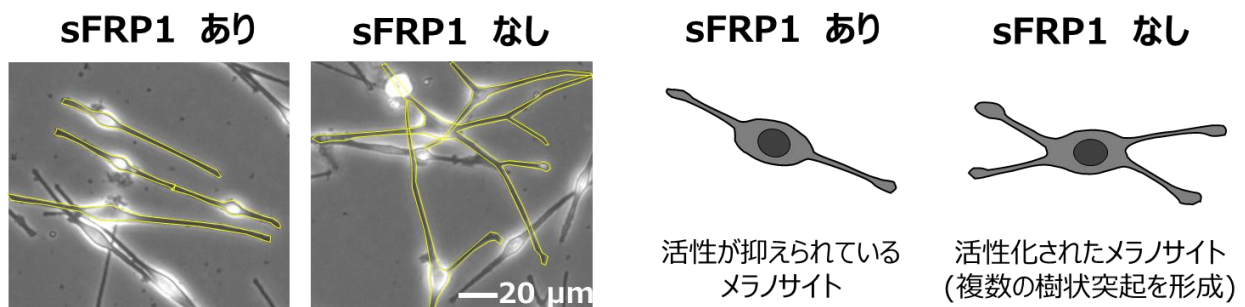


図 5 「sFRP1」のメラノサイトの活性化への影響

グリーンレイボスエキスに真皮の「sFRP1」を増やす効果を発見

さらに、真皮の線維芽細胞において「sFRP1」の産生を高める成分の探索を行いました。数ある植物エキスのうち、南アフリカ原産のハーブであるレイボスの未発酵の全草から得られるグリーンレイボスエキスに着目しました。グリーンレイボスは通常の発酵レイボスに比べてポリフェノールを豊富に含むため、抗酸化作用や抗炎症作用による美肌効果が期待され、飲用としても親しまれています。グリーンレイボスエキスを線維芽細胞に添加した結果、sFRP1 の発現が有意に上昇することを確認しました(図6)。

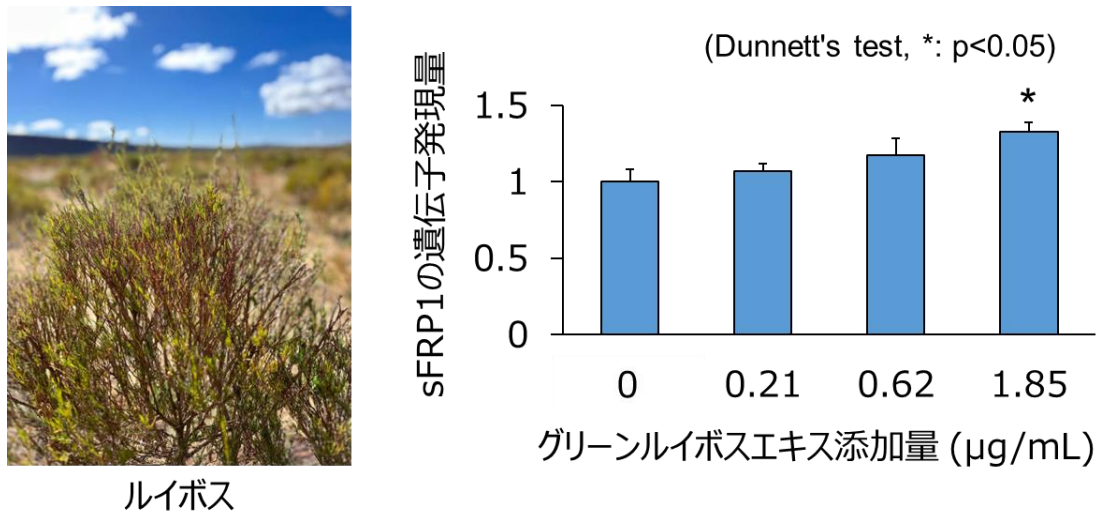


図 6 グリーンレイボスエキスによる「sFRP1」促進効果

今後の展望

これまでのシミ研究では表皮ばかりが注目されてきましたが、本研究により、新たに真皮における抗シミ因子「sFRP1」を発見することができました。この知見は、しつこいシミに対する新しいアプローチに繋がる可能性があり、今後のスキンケア商品に応用していきます。今後も、肌悩みのメカニズム解明や有用な成分の開発を継続し、お客さまのニーズに根拠をもって応えることのできる化粧品の提供に繋げていきます。