News Release

2015 年 11 月 9 日

根元が倒れ始めた女性毛髪への新たな対策を発見

～毛髪内タンパク質の密度の二重構造の回復を分子レベルで確認～

株式会社ミルボン (代表取締役社長・佐藤龍二) は、加齢に伴って根元が倒れ始めた女性毛髪に、CMADK[*1](S-カルボキシメチルアラニルジスルフィドケラチンタンパク質)と特定のポリフェノール[*2] を作用させることで、毛髪内タンパク質の密度の二重構造が回復することを分子レベルで確認しました。これまで加齢に伴い髪の根元が倒れ始める要因の一つとして、毛髪内タンパク質の密度の二重構造が不均一に崩れていくことを確認していましたが、その二重構造を回復させるための有効な対策法は見つかっていませんでした。

ミルボンでは、この二重構造回復の知見を来春発売予定のヘアケア製品に応用します。これらの研究成果は、以下の外部発表にて報告しました。

【外部発表】

発表会：平成 27 年度 繊維学会秋季研究発表会
発表タイトル："赤外顕微鏡を用いた毛髪内構成成分分布の検討"
発表者：渡邉 紘介, 山中 良介, 鈴田 和之 , 前田 貴章, 伊藤 廉
発表日：2015 年 10 月 22 日

発表会：第 67 回 日本生物工学会 大会
発表タイトル："Age-related change of components distribution in Japanese woman's hair using infrared microscope "
発表者：渡邉 紘介, 山中 良介, 鈴田 和之 , 前田 貴章, 伊藤 廉
発表日：2015 年 10 月 26 日

【研究の背景】

ミルボンではこれまで、加齢に伴い髪の根元が倒れ始めた女性の毛髪内部では、タンパク質の密度の二重構造が不均一に崩れていくことを確認しており、それが根元の倒れ始めの要因の一つであることを明らかにしていました(http://www.milbon.co.jp/ir/pdf/20150914_dual-structure-of-protein-density.pdf)。しかし、タンパク質の密度の二重構造と毛髪の物理的特性の関係は分かっておらず、根元が倒れ始める現象への影響は不明でした。また、このような現象を抑制する技術や対策法はこれまで存在していません。そこでミルボンでは、このタンパク質の密度の二重構造と毛髪の物理的特性の関係を明らかにし、さらに、タンパク質の密度の二重構造を回復することで、根元が倒れ始めた女性毛髪への対策方法を確立する研究を行いました。

【研究の成果】

～タンパク質の密度の二重構造と毛髪の弾力性の関係～

毛髪の弾力性を測定する連続ねじり試験を行ったところ、根元が倒れ始め、タンパク質の密度の二重構造が崩れ始めた人よりも、根元が立ち上がり、毛髪内タンパク質の密度の二重構造が明確である人の毛髪の方が、毛髪の弾力性が高いことが分かりました(図 1)。この結果から、タンパク質の密度の二重構造は毛髪の弾力性に関係があることが確認されました。タンパク質の密度の二重構造の崩れによって根元の毛髪の弾力性が低下し、それによって根元の倒れ始めに繋がっていると考えられます。

～CMADK とポリフェノールによるタンパク質の密度の二重構造の回復～

根元の倒れ始めを抑制するため、ミルボンでは毛髪内タンパク質の密度の二重構造を回復する成分の探索を行いました。大型放射光施設 SPring-8[*3] にて、顕微 FT-IR 法[*4] を用いてタンパク質の密度の二重構造が回復されているかを調べた結果、ミルボンが独自に開発したケラチンタンパク質である CMADK と特定のポリフェノールを作用させることで、毛髪内タンパク質の密度の二重構造を効果的に回復出来ることを突き止めました(図 2)。さらに、これらを作用させてタンパク質の密度の二重構造を回復した毛髪に連続ねじり試験を行ったところ、毛髪の弾性力が上昇することも確認出来ました(図 3)。

以上の結果から、CMADK と特定のポリフェノールの組み合わせが、タンパク質の密度の二重構造を回復することで、毛髪の弾力性が向上し、根元の倒れ始めの抑制に繋がると考えられます。

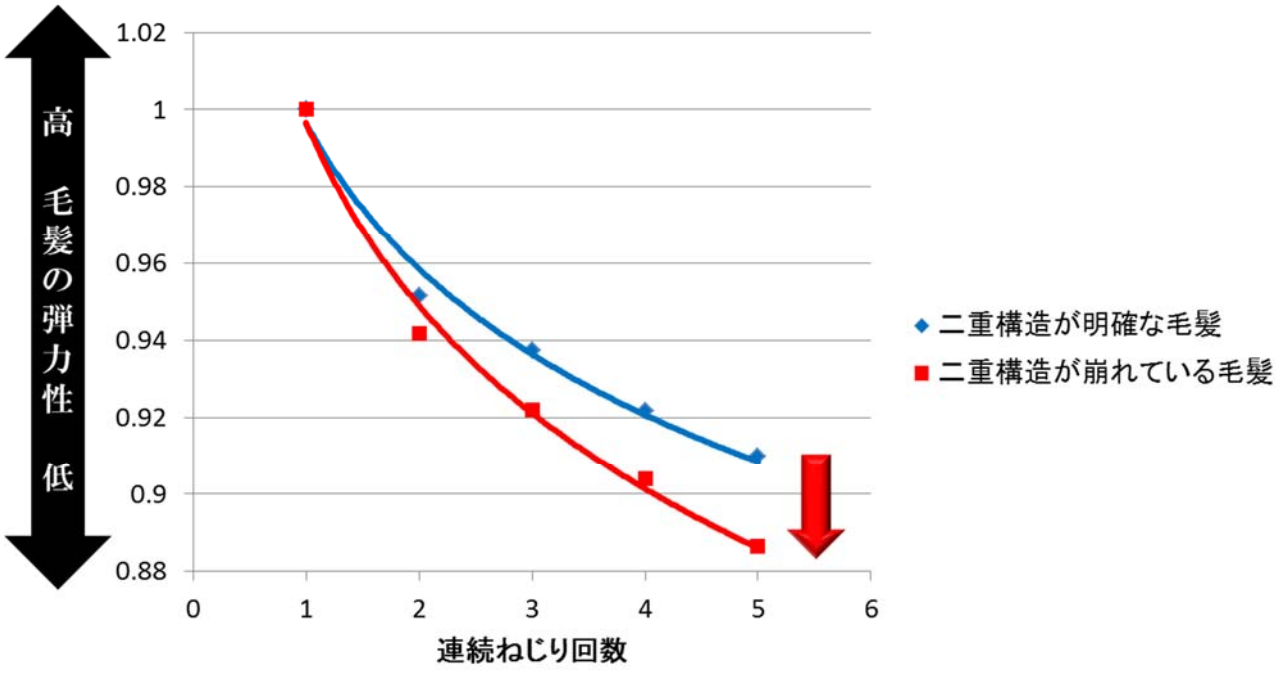


図 1 タンパク質の密度の二重構造と毛髪の弾力性

タンパク質の密度の二重構造が崩れると、毛髪の弾力性が低下してしまう

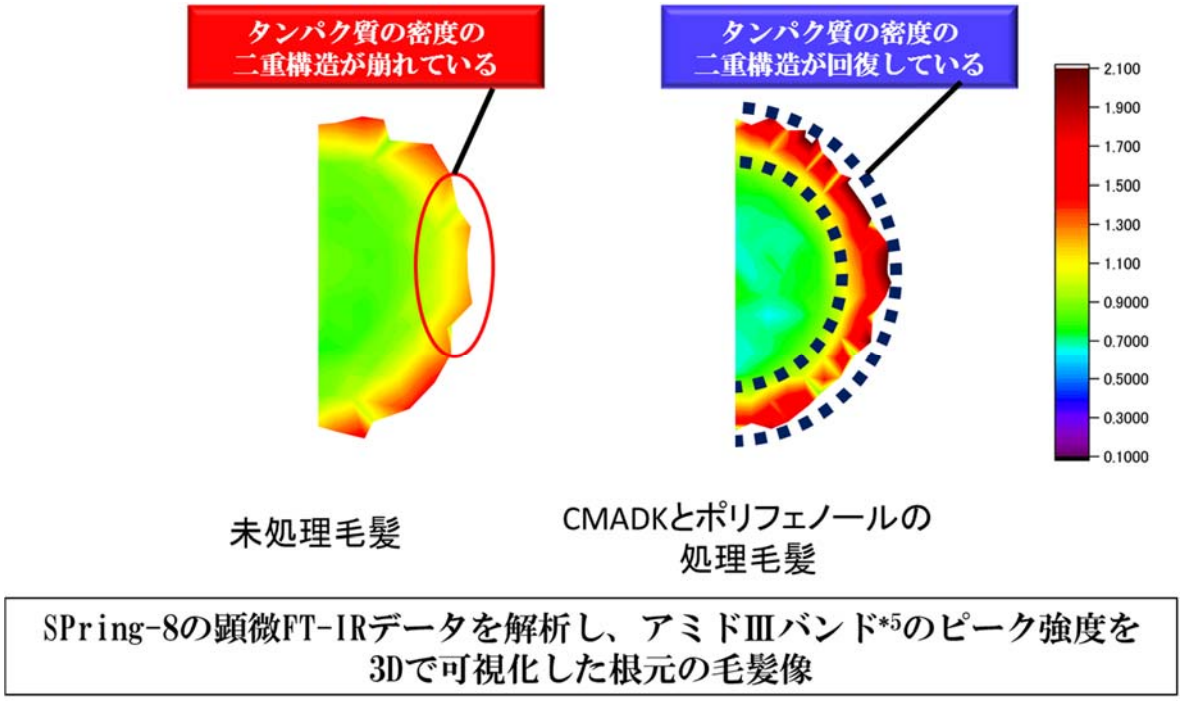


図 2 CMADK とポリフェノールによるタンパク質の密度の二重構造

CMADK と特定のポリフェノールを作用させることで、タンパク質の密度の二重構造が回復した

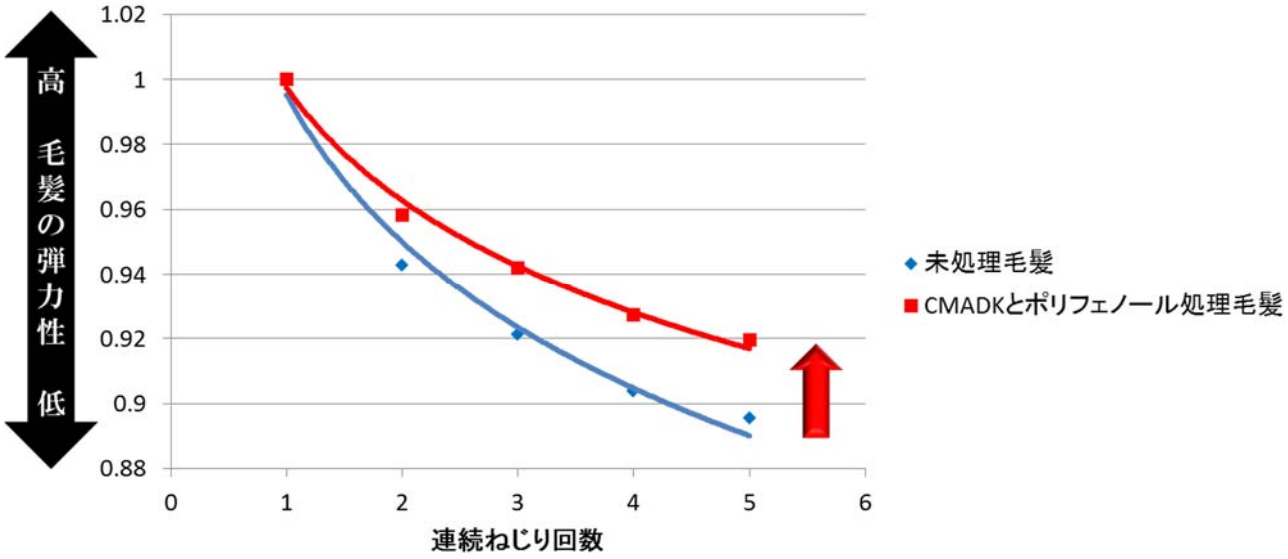


図 3 CMADK とポリフェノールによる毛髪の弾力性の向上

CMADK と特定のポリフェノールを作用させることで、毛髪の弾力性が向上した

本実験の一部は、(公財)高輝度光科学センター(SPring-8/JASRI)の産業利用一般課題研究 2014A1563 で行われた成果である。

≪用語解説≫

＊1　CMADK(S-カルボキシメチルアラニルジスルフィドケラチンタンパク質)

カルボキシメチルジスルフィドケラチンとも呼ばれ、ジスルフィド結合(毛髪中に存在する、２つの硫黄原子(S）が共有結合したもの)を持った新規な可用性ケラチンタンパク質のこと。CMADK はジスルフィド結合によって毛髪タンパク質と強固に結合する特性を持ち、洗髪等を繰り返しても効果を持続する素材として期待されている。

＊2　ポリフェノール

ポリフェノールは、ほとんどの植物に含有され、光合成によって生成される色素であり渋みや苦みを生み出す成分である。その数は 5,000 種以上におよび、抗酸化力の高い成分としても知られ、多くの食品や化粧品の分野で活用されている。

＊3　大型放射光施設 SPring-8

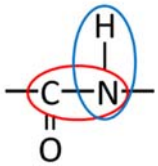
播磨科学公園都市(兵庫県)にある世界最高の放射光を生み出す理化学研究所の施設(同クラスのものはアメリカとヨーロッパ、世界で 3 台しかない)。SPring-8 の名前は Super Photon ring-8 GeV(80 億電子ボルト)に由来。放射光とは、電子を光とほぼ等しい速度まで加速し、電磁石によって進行方向を曲げた時に発生する強力な電磁波のこと。SPring-8 では、この放射光を用いてナノテクノロジー・バイオテクノロジー・産業利用まで幅広い研究が行われている。

＊4　顕微 FT-IR 法

顕微 FT-IR 法とは、顕微フーリエ変換赤外分光(Fourier Transform-Infrared Spectroscopy)法のことで、化合物の構造推定を行う分析装置である。赤外線を分子に照射すると、分子を構成している原子間の振動エネルギーに相当する赤外線を吸収する。この吸収を調べることによって化合物の構造推定を行うのが赤外分光法である。顕微 FT-IR 法は特に、FT-IR 単体では測定の出来ない微小領域の分析において有用な手法の一つである。この手法は、各種工業製品の品質管理や科学捜査、生物医学領域における組成分析など、様々な分野において活用されている。

＊5　アミドⅢバンド

アミドⅢバンドとは、赤外分光法によって得られた毛髪のピークのうち、タンパク質に存在するペプチド結合の C－N 伸縮振動(下図の赤枠内)，N－H 変角振動(下図の青枠内)の構造を表す 1240 cm^{-1} 付近のピークである。



ペプチド結合

■リリースに関するお問い合わせ先
株式会社ミルボン　広報室　大阪市都島区善源寺町 2-3-35
TEL 06-6928-2331　FAX 06-6925-2301

株式会社ミルボン／本社：大阪市都島区、社長：佐藤龍二、証券コード：4919（東証１部）