News Release

2013 年 11 月 8 日

CMADK を用いた効果的な“毛髪のダメージ修復および抑制の方法”を開発

～加齢に伴って起こる毛髪特有のダメージ現象の要因を特定～

株式会社ミルボン(代表取締役社長・佐藤龍二)中央研究所は、加齢に伴って引き起こされる毛髪特有のダメージ要因を明らかにしました。また、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) と必須アミノ酸の一種であるロイシンを併用することにより、このような特有のダメージ現象を修復するだけでなく、抑制する技術を確立しました。また、大型放射光施設 SPring-8 [*2] を用いて、CMADK が毛髪内部に浸透していることも確認できました。

これらの成果は以下の学会と論文にて発表および報告予定です。また、今回の成果を今後発売するエイジングケア製品から応用していく予定です。

【国際学会発表】

発表学会：4th Asia-Pacific International Peptide Symposium

発表タイトル：″Age-related Changes in Protein Composition of Human Hair ″

発表者：Len Ito, Atsushi Baba, Kazuyuki Suzuta

発表日：2013 年 11 月 7 日

【論文】

掲載誌：FRAGRANCE JOURNAL

論文タイトル：″加齢に伴う、毛髪組成変化の最新知見とその対策″

著者：伊藤　廉、計盛　創、馬場　淳史、鈴田　和之

掲載予定日：2013 年 11 月 15 日

Fragrance Journal, (2013). 41(11), in press.

【研究の背景】

ミルボンでは、加齢によって起こる様々な変化をより深く解明し、製品開発に応用するための研究を行っています。新しい技術革新により、年齢に伴って毛髪タンパク質の流出量が増加し、毛髪内密度が低下する“毛粗しょう”が引き起されることを初めて明らかにしましたが、毛髪タンパク質の流出量が増加する要因は解明されていませんでした。そこで、ミルボンではこの要因を特定し、その対策を確立するための研究を行いました。

【研究の成果】

～加齢と共に毛髪タンパク質の流出量が増加する要因～

各年代の日本人女性の毛髪タンパク質を調べたところ、毛髪タンパク質のジスルフィド結合 *3（以下：SS 結合）の量が年齢と共に減少していることが確認されました（図 1）。SS 結合は毛髪タンパク質同士をつなぎとめる上で重要な役目を果たしています。加齢と共に毛髪内の SS 結合量が減少することで、毛髪内でタンパク質同士がつなぎとめられなくなり、ヘアカラー処理などによって毛髪からタンパク質が流出しやすくなるということを見出しました。

～ダメージ修復効果～

日本人女性の毛髪に対して CMADK を使用し、毛髪内密度低下を改善できるかどうかを検証しました。その結果、CMADK を継続的に使用することで、徐々に毛髪内密度が改善されると同時に SS 結合量が増加することを確認しました。更にこの効果をより向上させるものを網羅的に検索した結果、必須アミノ酸の一つであるロイシンが CMADK と併用されることで、非常に有用であることが分かりました（図 2、3）。

～ダメージ抑制力の向上～

更に CMADK を使用した際の毛髪のダメージ抑制力の検証を行いました。その結果、CMADK 処理をした毛髪は、未処理の毛髪に比べ、ヘアカラーによって引き起こされる毛髪内密度低下を抑える（ダメージを受けにくくなる）ことが分かりました（図 4）。

～SPring-8 による効果の確認～

大型放射光施設 SPring-8(BL43IR)の赤外顕微分光装置 *4 を用いて CMADK の毛髪内への浸透の可視化を試みました。この結果、CMADK は毛髪中心部まで浸透していることが確認されました（図 5）。

《参考資料》

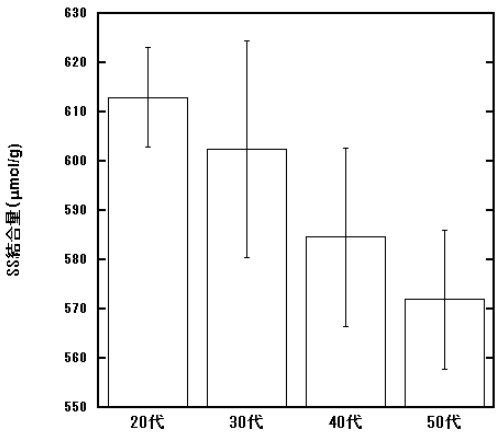

図 1　毛髪内の SS 結合量測定

加齢と共に日本人女性毛髪の SS 結合量は減少する。

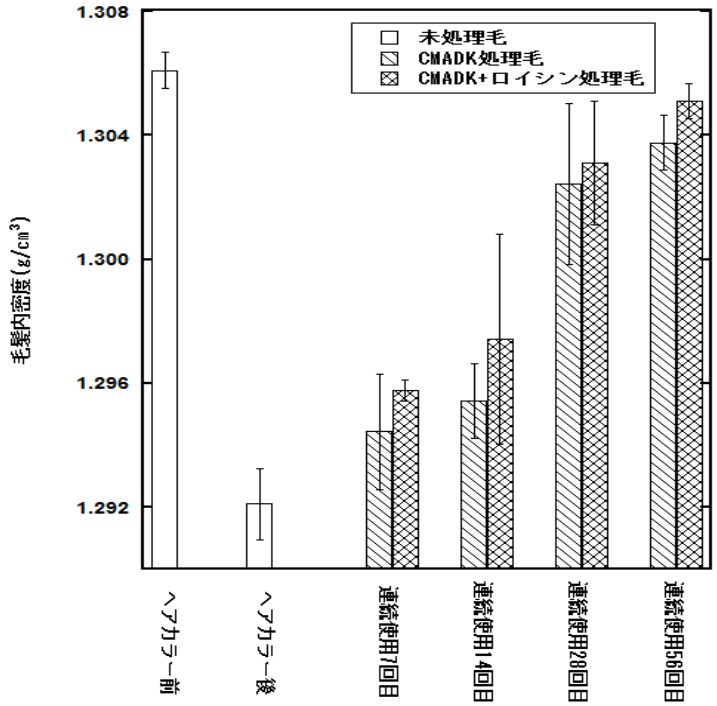

図 2　毛髪内密度向上の検証

CMADK とロイシンを併用することで、より効果的に毛髪内密度が向上した。

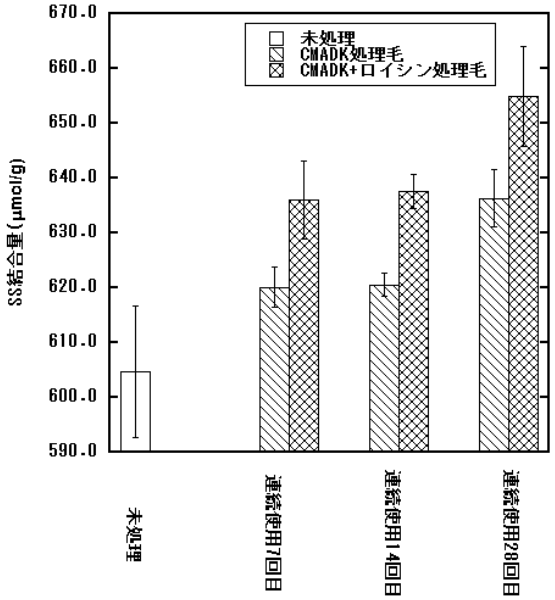

図 3　毛髪内の SS 結合量測定

CMADK とロイシンを併用することで、より効果的に毛髪内の SS 結合量が向上した。

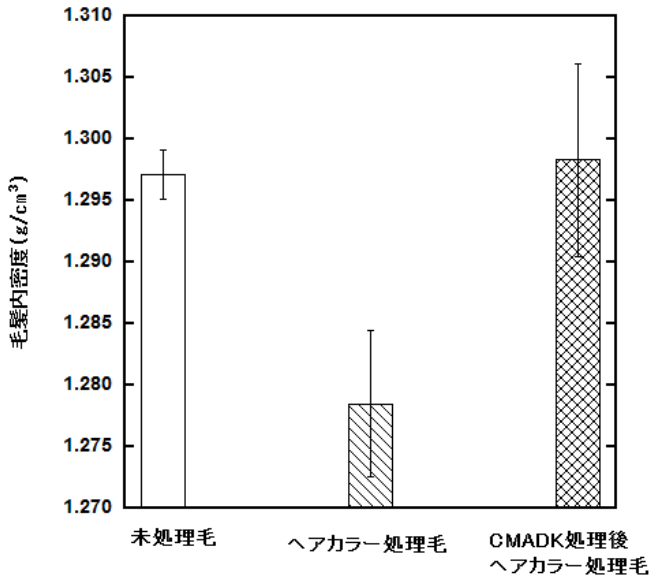

図 4　毛髪内密度変化の検証

CMADK 処理をした毛髪はヘアカラー処理における毛髪内密度低下の抑制効果を有することが分かった。

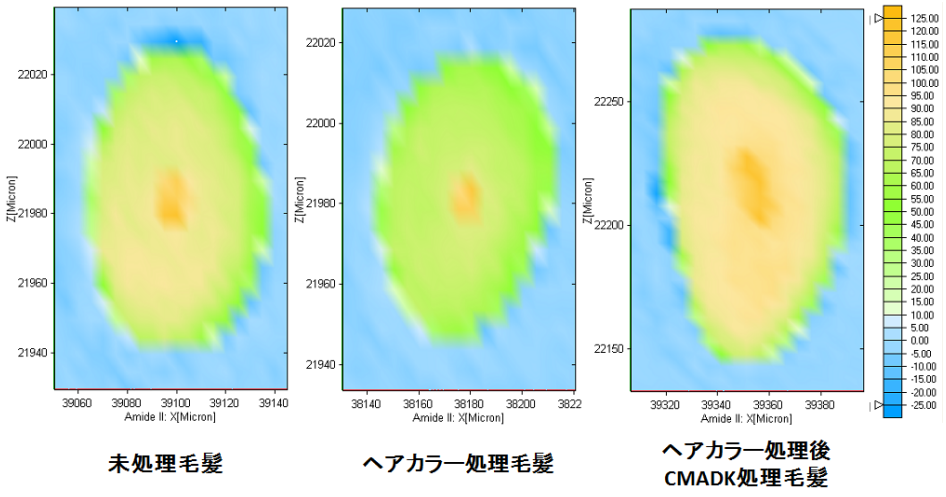

図 5　赤外顕微分光装置による吸収強度イメージマッピングデータ比較

SPring-8 を用いた測定により、CMADK が毛髪中心部まで浸透していることを確認した。

本実験は、公益財団法人高輝度光科学研究センターの産業利用一般課題 2012B1385 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*3 を持った新規な可溶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ます。

＊2　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。SPring-8 ホームページを参考（http://www.spring8.or.jp/ja/）。

＊3　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。

＊4　赤外顕微分光装置

赤外分光光度計と顕微鏡を合わせた装置で、観察する対象物の成分分布がわかります。ビーム強度が強い SPring-8 の赤外物性ビームライン（BL43IR）の赤外放射光を使えば、毛髪横断面の成分分布の詳細データが得られます。

■リリースに関するお問い合わせ先
株式会社ミルボン
広報戦略室　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）