News Release

2012 年 12 月 3 日

ミルボン、縮毛矯正毛の美しさを保つ高効果成分を発見

～特定の界面活性剤がコルテックスの凝集を抑制することを確認～

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、縮毛矯正処理[*1]を重ねた毛髪において、洗髪を繰り返すことで形状がいびつになる現象と毛髪内コルテックス細胞の凝集に因果関係があることを見出しました。また、蛍光スペクトル法[*2]によって同定したケラチンに吸着しやすい数種類の界面活性剤を用いて洗髪することで、縮毛矯正毛のコルテックス細胞の凝集を抑制でき、形状がいびつになる現象を抑えて美しさを保てるという効果を確認しました。これらの研究成果は以下の学会にて報告されました。また、今回の成果を今後発売するヘアケア製品に応用していく予定です。

【学会発表】

発表学会：49th Japanese Peptide Symposium（日本ペプチド学会主催）

発表タイトル：" KERATIN SOLUBILIZATION EFFECT OF THE AMINO ACID BASED SURFACTANTS "

（アミノ酸系界面活性剤を用いたケラチン蛋白質の凝集の抑制）

発表者：Yohei Matsumoto, Len Ito, Nozomi Iwata, Koki Kashihara, Masato Yoshida, Junichiro Kamikado

発表日：2012 年 11 月 7 日

【研究の背景】

熱アイロンを用いた縮毛矯正は、生まれつきの縮毛をほぼ完全にストレート毛の状態に固定する美容技術です。縮毛矯正を施した直後は毛髪の形状を美しく保てますが（図 1a：毛髪の形状がほぼ均一）、何度も縮毛矯正を施し洗髪を繰り返すことにより、その美しさを保つことができなくなります（図 1b：毛髪の形状がいびつになる）。この現象により思うようにストレート毛を維持できないことが、顧客の悩みとなっていました。また、このような現象がなぜ起こるのか分かっていませんでした。そこでミルボンでは、縮毛矯正と洗髪によって引き起こるこれらの変化が毛髪内から生じていると考え、これらの変化を抑制するために研究を行ないました。

【コルテックス細胞の凝集現象の発見】

縮毛矯正を 3 回施し、洗髪を繰り返すことにより形状がいびつになった毛髪内のコルテックス細胞を分離処理し、電子顕微鏡[*3]を用いてコルテックス細胞の形態変化を比較しました（図 2）。その結果、縮毛矯正を 3 回施し、洗髪を繰り返した毛髪内のコルテックス細胞は、凝集して形状が崩れていることを見出しました（図 2b）。

タンパク質科学の分野では、熱処理などにより変性[*4]したタンパク質は強い疎水性相互作用[*5]を介して凝集することが知られています。従って、コルテックス細胞を構成する主要なタンパク質であるケラチンも、縮毛矯正の熱処理によって変性すると日々の洗髪中に疎水性相互作用が働き、コルテックス細胞の凝集が誘発されると考えました。

【コルテックス細胞の凝集を緩和する成分の発見】

コルテックス細胞の凝集を抑制するために、ケラチンの疎水性相互作用を遮蔽・抑制する成分を網羅的に調べました。蛍光スペクトル法により探索した結果、特定のアミノ酸系界面活性剤を含む数種類の界面活性剤がケラチンの疎水性部位に強く吸着することを確認しました（図 3)。さらに、これらの成分を用いて洗髪することによって、縮毛矯正処理を重ねた毛髪のコルテックス細胞の凝集を抑制できる効果を確認しました（図 4)。

《参考資料》

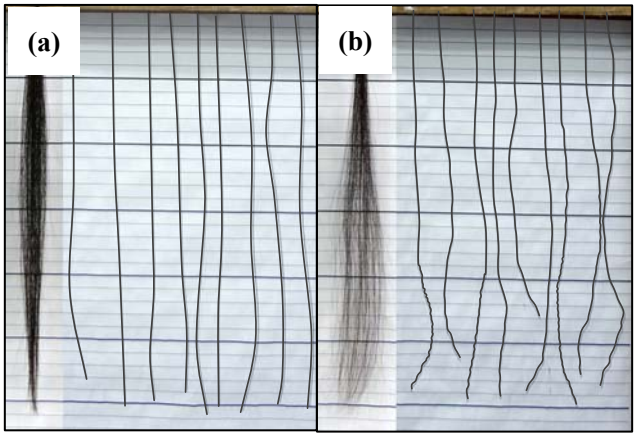

図 1 毛髪の毛束と一本ずつの形状（毛髪一本については形状を太線で示した）

(a)縮毛矯正を 3 回施した直後の状態、(b) 縮毛矯正を 3 回施した後 60 回洗髪を繰り返した状態

縮毛矯正直後は理想の直毛形状が得られる一方で、洗髪を繰り返すと毛髪の形状がいびつになる

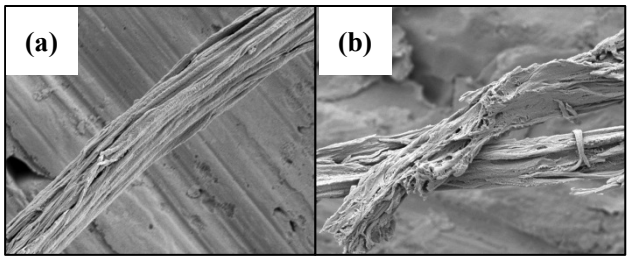

図 2 コルテックス細胞の電子顕微鏡写真

(a)縮毛矯正を 3 回施した直後の状態、(b) 縮毛矯正を 3 回施した後 60 回洗髪を繰り返した状態

縮毛矯正を重ねて洗髪を繰り返した毛髪のコルテックス細胞は、凝集して形状が崩れている

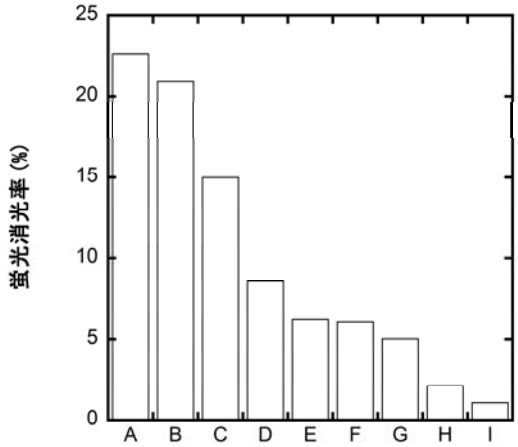

図 3 ケラチンに吸着する界面活性剤の探索結果（A～I：各種界面活性剤）
値が大きいほどケラチンに強く吸着していることを示している

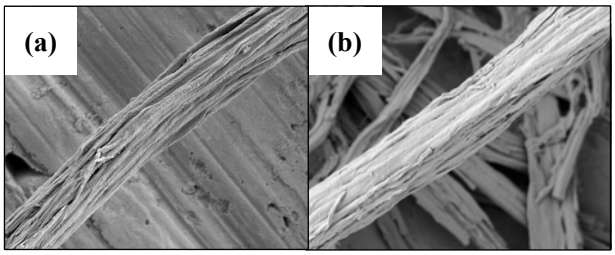

図 4 コルテックス細胞の電子顕微鏡写真
(a) 縮毛矯正を 3 回施した直後の状態
(b) 縮毛矯正 3 回施した後、ケラチンに吸着しやすい界面活性剤で 60 回洗髪を繰り返した状態
ケラチンに吸着しやすい成分により、コルテックス細胞の凝集を抑制できた

《用語解説》

***1　縮毛矯正処理**

基本的な行程は、まず、還元剤とアルカリ剤を含む第一剤を毛髪に塗布して還元し、洗い流した後に乾かします。その後、高温整髪用アイロンで 180℃程度の熱処理を施します。最後に酸化剤を含む第二剤で酸化処理し、洗い流して乾かすことでくせ毛をストレートにします。このように約 180℃という高温の熱処理を施しますが、これがストレート毛の状態に固定する最も重要な工程です。

***2　蛍光スペクトル法**

蛍光スペクトル法とは、分子中の特定の官能基を励起する光を照射し、その蛍光スペクトルを測定することにより、その官能基の周辺環境を知ることができる手法です。本研究では、ケラチンの疎水性領域の蛍光強度を測定しました。ケラチンの疎水性領域に添加成分の分子が結合したとき、その蛍光強度は減少します。従って、蛍光強度の減少率によってケラチンの疎水性部への吸着強度を判断できます。

***3　電子顕微鏡**

通常の顕微鏡（光学顕微鏡）では、観察したい対象物に光（可視光線）をあてて拡大するのに対し、光の代わりに電子線をあてて拡大する顕微鏡のことです。光学顕微鏡では見ることのできない微細な対象を観察できるのが利点です。

***4　タンパク質の変性**

ケラチンはタンパク質の一種であり、タンパク質は熱などの様々な条件によって変性します。変性したタンパク質分子は不可逆（元に戻らない状態）な状態になります。

***5　疎水性相互作用**

疎水性化合物同士が水中に存在するときは水からはじかれる形で集合体を形成します。これを疎水性相互作用と呼びます。

■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）