

くせ毛のまとまりが徐々に悪化する現象を解明

～ 美容習慣に伴い、ゆがむ毛髪の内部構造を解析 ～

美容室向けヘア化粧品メーカーの株式会社ミルボン(本社：東京都中央区 代表取締役社長・佐藤龍二)は、ドライヤーやセットなど日々の美容習慣により、毛髪の毛先部分の内部構造が乱れ、タンパク質が不均一に流出することで、くせ毛のまとまりが徐々に悪化することを明らかにしました。本研究の成果は以下の学会にて発表しました。

【外部発表】

発表学会：第60回日本生物物理学会年会

発表タイトル： Deformation of hair fibers due to hair damage and its spectroscopic analysis

発表日：2022年9月28日

【研究背景】

髪の毛のまとまりは、見た目の髪的美しさを左右する重要な要素の1つです。ミルボンではこれまで、くせ毛が直毛と比較してまとまりにくい要因の1つに、くせ毛内部の水分分布の不均一性があることを見出し、水分バランスを整えることでまとまりを向上させるヘアケア製品の開発を行ってきました。

https://www.milbon.com/ja/news/uploads/docs/20171019_kuse.pdf

近年、くせ毛の広がりやまとまりにくさを解消するニーズはますます高まっており、自宅での日々のお手入れでもヘアアイロンなどを使用する方が増えています。そのような中、熱や物理的な力が継続的に加わることで、髪が徐々に硬くなり、結果として、よりまとまりが悪化するという新たな悩みが生じています(図1)。このようにまとまりが悪化すると、これまでのくせ毛ケア製品では対応しにくい場合もあり、さらなるヘアケア技術が望まれます。

そこでミルボンは、くせ毛が日々のお手入れに伴って次第にまとまりにくくなるメカニズムの解明に取り組みました。

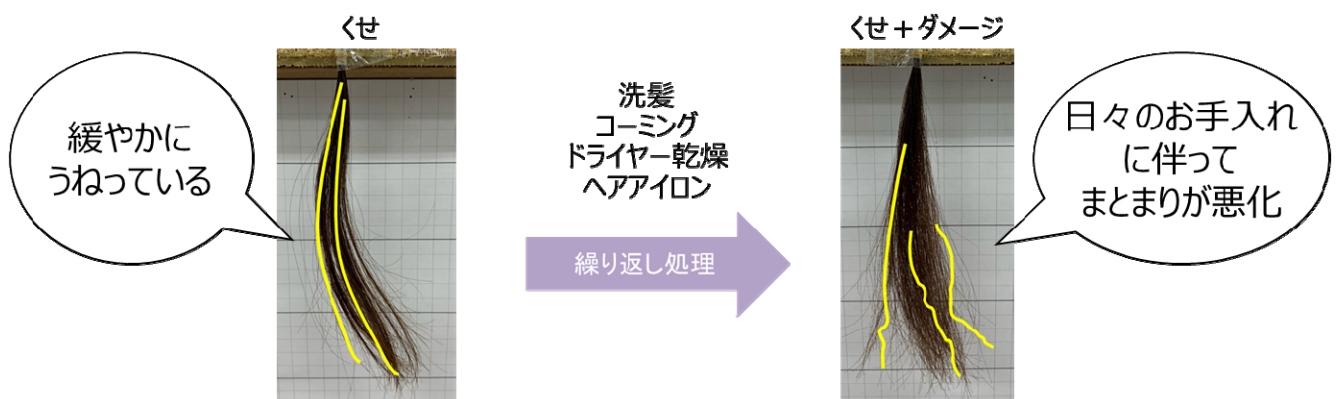


図1 くせ毛に対して髪を整えるお手入れを繰り返すとまとまりが悪化する様子

【研究の成果】

1. まとまりの悪化したくせ毛の毛先部分はいびつに変形して、ゆがんでいることを確認

くせ毛に悩み、ヘアアイロンなどを使用して日々髪を整えている方の毛髪を観察したところ、根元から中間は緩やかにうねっているのに対し、毛先部分には不規則に折れ曲がった毛髪が混在していることが分かりました。折れ曲がった部位を三次元的に観察したところ、本来は円柱形であるはずの毛髪形状がいびつに変形し、ゆがんでいました（図2）。緩やかにうねる程度のくせ毛であれば、水で濡れている状態から手で整えながらドライヤーで乾かすハンドブローやヘアアイロンで形状を整えることができますが、毛先のいびつな変形は同様の方法では解消されませんでした。

上記の結果より、くせ毛をまとめるための美容習慣に伴い、ダメージが加わることで毛髪形状が変形し、かえって簡単には整えることのできないゆがみを発生させることが分かりました。

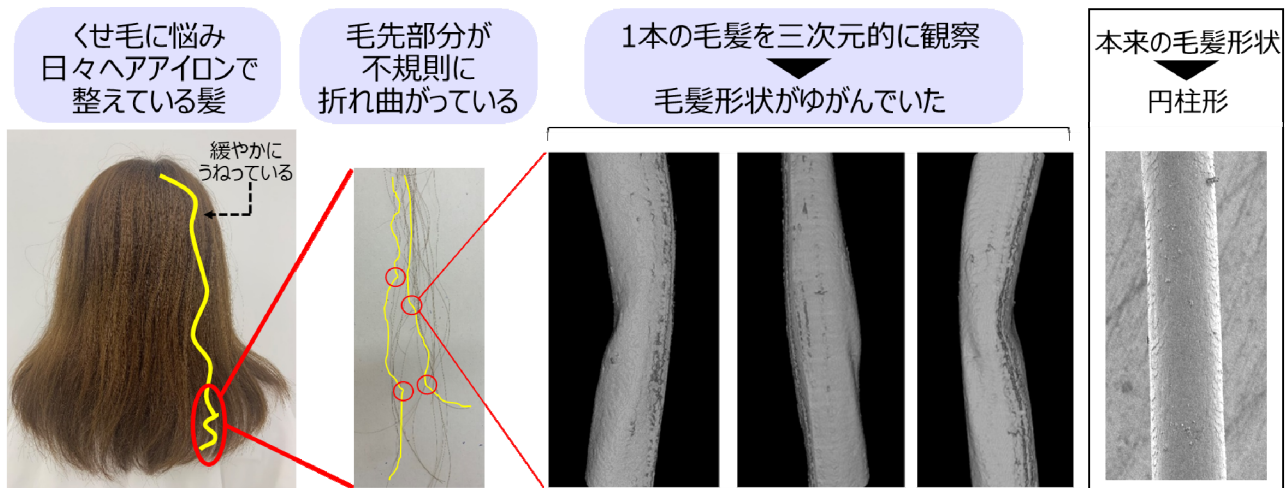


図2 まとまりの悪化したくせ毛の毛先を三次元観察した結果

2. ゆがんだくせ毛では毛髪内部の構造が乱れ、タンパク質が不均一に流出していることを確認

毛先部分がゆがんだくせ毛の内部構造を観察するため、大型放射光施設 SPring-8^{*1} でマイクロビーム-小角 X 線散乱法(μ -SAXS)^{*2} を用いて測定を行いました。その結果、ゆがんだくせ毛では毛髪構造の柱となるマイクロフィブリル^{*3} が本来の配向性を失って傾いてしまい、毛髪構造が乱れていることが分かりました。さらに、この毛髪構造の乱れは毛髪全体ではなく、局所的に生じていることが分かりました（図3）。

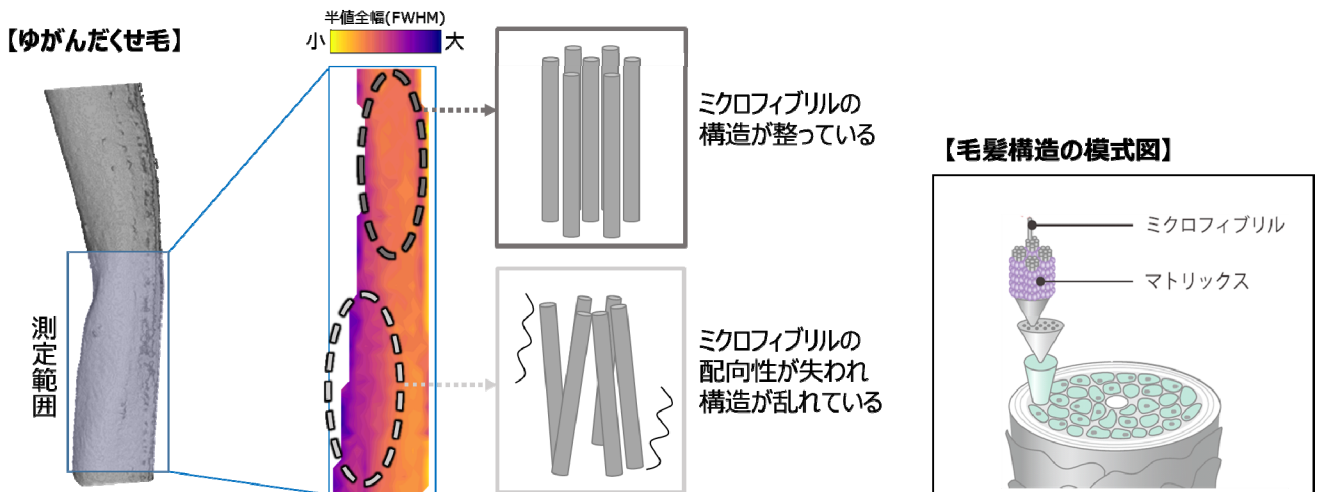


図3 ゆがんだくせ毛における毛髪構造の局所的な乱れ

ゆがんだくせ毛で毛髪構造が局所的に乱れる原因を探るため、SPring-8 で赤外分光法*4を用いた測定を行ったところ、毛髪構造が乱れている部分では、本来であれば毛髪全体に均一に詰まっているはずのタンパク質が、不均一に流出していることがわかりました（図4）。

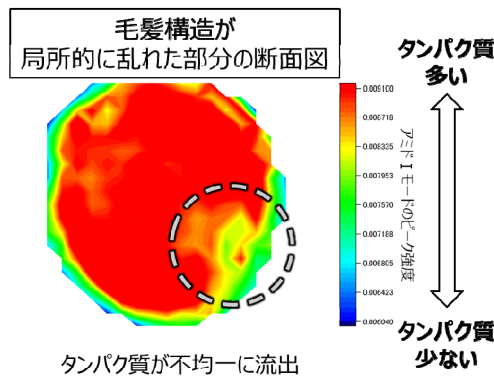


図4 毛髪構造が局所的に乱れた部分におけるタンパク質量の分布

【今後の展望】

本研究成果をもとに、今後はタンパク質を効果的に補うことで乱れた毛髪構造を整え、くせ毛の毛髪形状のゆがみを改善し、まとまりをより一層高めるヘアケア製品の開発を目指します。

《用語解説》

***1 大型放射光施設 SPring-8**

兵庫県の播磨科学公園都市にある世界最高性能の放射光を生み出すことができる理化学研究所の施設。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 ホームページを参照 (<http://www.spring8.or.jp/ja/>)。

***2 マイクロビーム-小角 X 線散乱法 (μ-SAXS)**

物体に照射した X 線はその物体内で様々な方向に散乱する。このうち散乱角が数度以下の X 線を測定することにより、数 nm~数十 nm の構造情報を得る手法が小角 X 線散乱法である。用いる光源ビームの太さが数μm 前後の場合を特にマイクロビーム-小角 X 線散乱法という。

***3 ミクロフィブリル**

毛髪コルテックスのミクロ構造を形作る組織のひとつ。コルテックスはマクロフィブリルという構造の集合体で構成されており、マクロフィブリルは結晶性のミクロフィブリルと非晶性のマトリックスによって構成されている。

***4 赤外分光法**

可視光よりも波長の長い赤外領域の光を物体に透過あるいは反射させ、対象物の組成や化学構造、分子結合の状態に関する情報を得る測定方法。

■ 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 東京都中央区京橋 2-2-1 京橋エドグラン
 TEL 03-3517-3915 FAX 03-3273-3211

株式会社ミルボン／本店：大阪市都島区、社長：佐藤龍二、証券コード：4919（東証プライム）