

根元付近から始まる“しなやかさの損失”をケアするヘアケア技術を開発

～根元から毛先にかけて悪化するマイクロ構造ダメージに対応～

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）と、パナソニック株式会社 くらしアプライアンス社（本社：東京都品川区 社長・松下理一）は、公立大学法人 山陽小野田市立山口東京理科大学 佐伯政俊講師との協働により、毛髪のマイクロ構造のダメージをケアする成分を根元から均一に噴霧し、根元から毛先にかけて徐々に失われがちな毛髪のしなやかさを与える技術を開発しました。なお、本研究の成果は、以下の学会にて発表しました。

【外部発表】

発表場所：日本化学会 第103春季年会（2023）

発表タイトル：毛髪損傷による微細構造の変化の観察

発表日：2023年3月22日

【研究の背景】

毛髪はヘアカラー、ヘアアイロンなどの美容施術や紫外線によってダメージし、手触りや見た目が悪くなります。特にその変化は毛先にかけて顕著になることが知られています。これまで、ダメージ現象が進行する前の初期段階からケアすることができれば高いヘアケア効果が得られると考え、根元付近から始まるダメージ初期症状の解明研究に取り組んできました。その結果、根元付近から毛髪内部のマイクロ構造が変化し始め、毛先部分ではさらにその現象が進行し、毛髪のしなやかさが失われていくことがわかりました。

https://news.panasonic.com/uploads/tmg_block_page_image/file/14276/jn230201-1-1.pdf

この研究結果を受け、ダメージの初期症状が始まっている根元付近の毛髪を継続的にケアできる技術の開発に取り組んできました。しかし根元付近は、手触りや見た目ではダメージを感じにくいためトリートメントでケアする習慣が一般的ではないうえに、毛髪が密集しているためトリートメントを均一に塗布しづらいことが課題でした。

そこで、根元付近から始まるダメージ現象をケアする成分を見出し、さらにその成分を根元付近から均一に行き渡らせる技術を確認することができれば、ダメージの初期症状から根本的にケアできる“新たなヘアケア習慣”になると考え、研究に取り組みました。

【研究の成果】

1. 効果成分をミスト状に噴霧することで、しなやかさの指標となる毛髪強度が向上することを確認

毛髪としなやかさの指標となる毛髪強度を向上させる成分を探索するために、成分を毛髪全体に均一に噴霧できる専用の機器を用いて検証を行いました。その結果、トレハロースとポリエチレングリコールの組み合わせによって毛髪強度が高まることがわかりました（図1）。

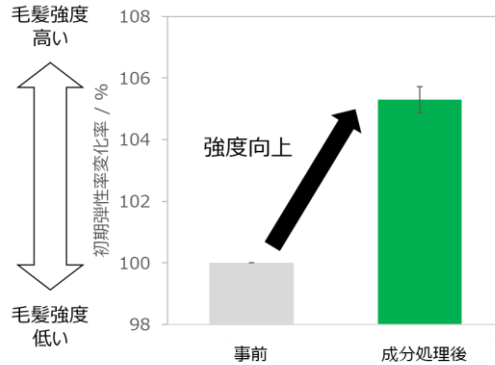


図1 効果成分をミスト状に噴霧した毛髪の強度変化

2. 効果成分をミスト状に噴霧することで、毛髪の内部構造が整うことを確認

毛髪強度には毛髪組織のマイクロフィブリル^{*1}（図2a）が関与することが知られています。上記効果成分で強度向上した毛髪のマイクロフィブリルの状態を、大型放射光施設 SPring-8^{*2}のマイクロビーム-小角 X 線散乱法（ μ -SAXS）^{*3}で調べました。その結果、マイクロフィブリルのダメージが改善していることが確認できました（図2b）。また、マイクロフィブリルを構成するタンパク質の状態を SPring-8 の赤外分光法^{*4}で調べたところ、同効果成分を作用させた毛髪は、ダメージによって生じるタンパク質構造の崩れが改善されていることが確認できました（図2c）。

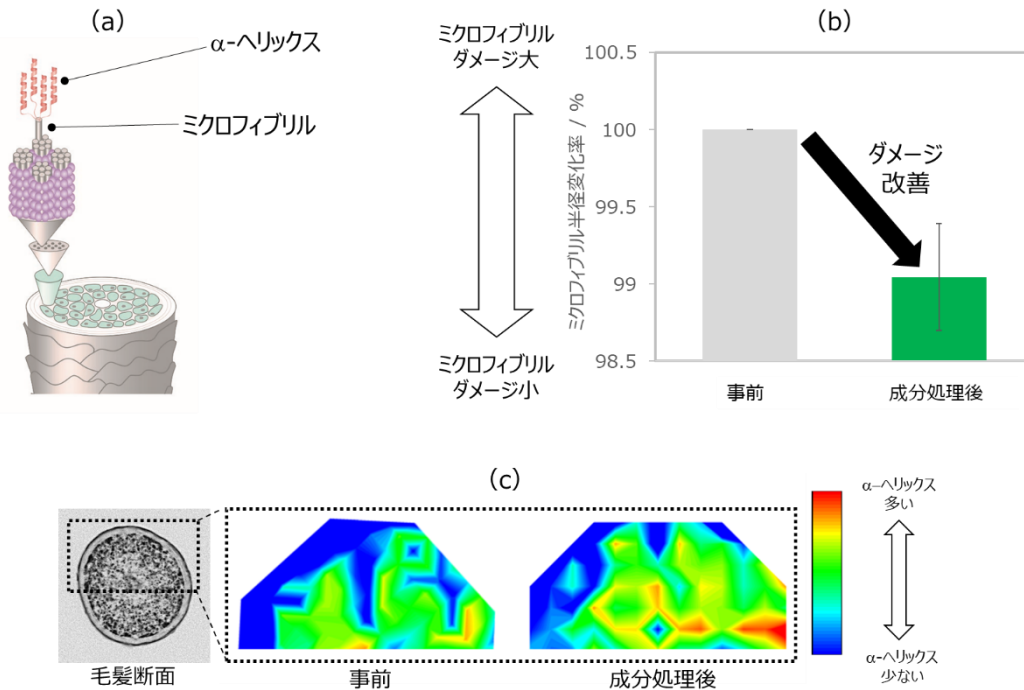


図2

- (a) 毛髪の内部構造
- (b) 効果成分による、マイクロフィブリルダメージの改善
- (c) 効果成分による、マイクロフィブリルを構成するタンパク質（ α -ヘリックス）の状態改善

【今後の展望】

本研究成果をもとに、根元付近から始まるダメージを根本的にケアできる“新たなヘアケア習慣”を提案していきます。

《用語解説》***1 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。

***2 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/>)

***3 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。

***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。

以上