

毛髪のしなやかさは、根元付近から失われ始めることを発見

～根元付近から始まる毛髪内部のミクロ構造ダメージを SPring-8 にて解明～

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、根元から毛先にかけてのミクロ構造の変化を解明し、毛先で顕著になるダメージ現象は根元付近から始まっていることを見出しました。なお、本研究の成果は、以下の研究会にて報告しました。

【外部発表】

発表場所：公立大学法人 山陽小野田市立山口東京理科大学 第 277 回コロキウム

発表タイトル：大型放射光施設（SPring-8）を活用した頭髪用化粧品の開発 ～毛髪のミクロ構造の解析～

発表日：2023年1月31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を受け、手触りや見た目が悪くなります。特に生え始めてから月日の経った毛先に近い部分はダメージが蓄積し、手触りや見た目が悪化した状態になっています。そのため、ダメージに対するケア技術の研究は、主に毛先部分を想定して行われてきました。本研究では、ダメージ現象が進行する前の初期段階から継続してケアすることができればより根本的なケアにつながると考え、根元から毛先にかけての変化を調べることでダメージ現象の初期症状の解明に取り組みました。

【研究の成果】

1. 根元付近から、しなやかさの指標となる毛髪強度の低下が始まることを確認

根元から毛先にかけての毛髪の変化を調べるため、根元から採取した毛髪を4分割しました（図1a）。それぞれの部位についてしなやかさの指標となる毛髪強度を調べたところ、根元付近（10cm～）から低下し始め、毛先にかけて進行することが分かりました（図1b）。このことから、毛先で顕著になるダメージ現象は、すでに根元付近から始まっていることがわかりました。

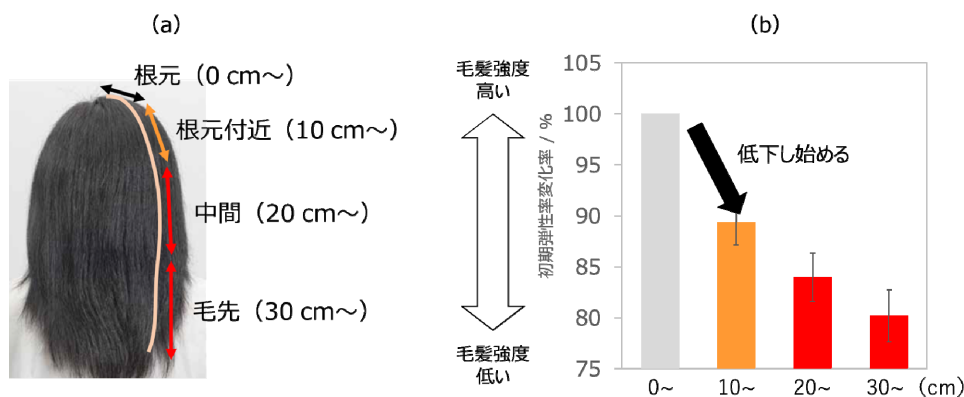


図 1

(a) 根元から毛先までの4分割 (b) 根元から毛先にかけての毛髪強度の変化 (N=29)

2. 根元付近から、毛髪内部のマイクロ構造のダメージが始まることを確認

根元から毛先にかけての毛髪内部のマイクロ構造の変化を調べるため、毛髪強度に関わるとされる毛髪組織のマイクロフィブリル^{*1}（図2a）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が根元付近からダメージし始めていることを発見しました（図2b）。さらにその原因を探るため、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、根元付近からタンパク質構造の崩れが始まっていることがわかりました（図2c）。

これらの結果から、根元付近から始まっている毛髪強度の低下は、「マイクロフィブリルを構成するタンパク質の構造が崩れてしまい、マイクロフィブリルにダメージを生じるため」であることがわかりました。

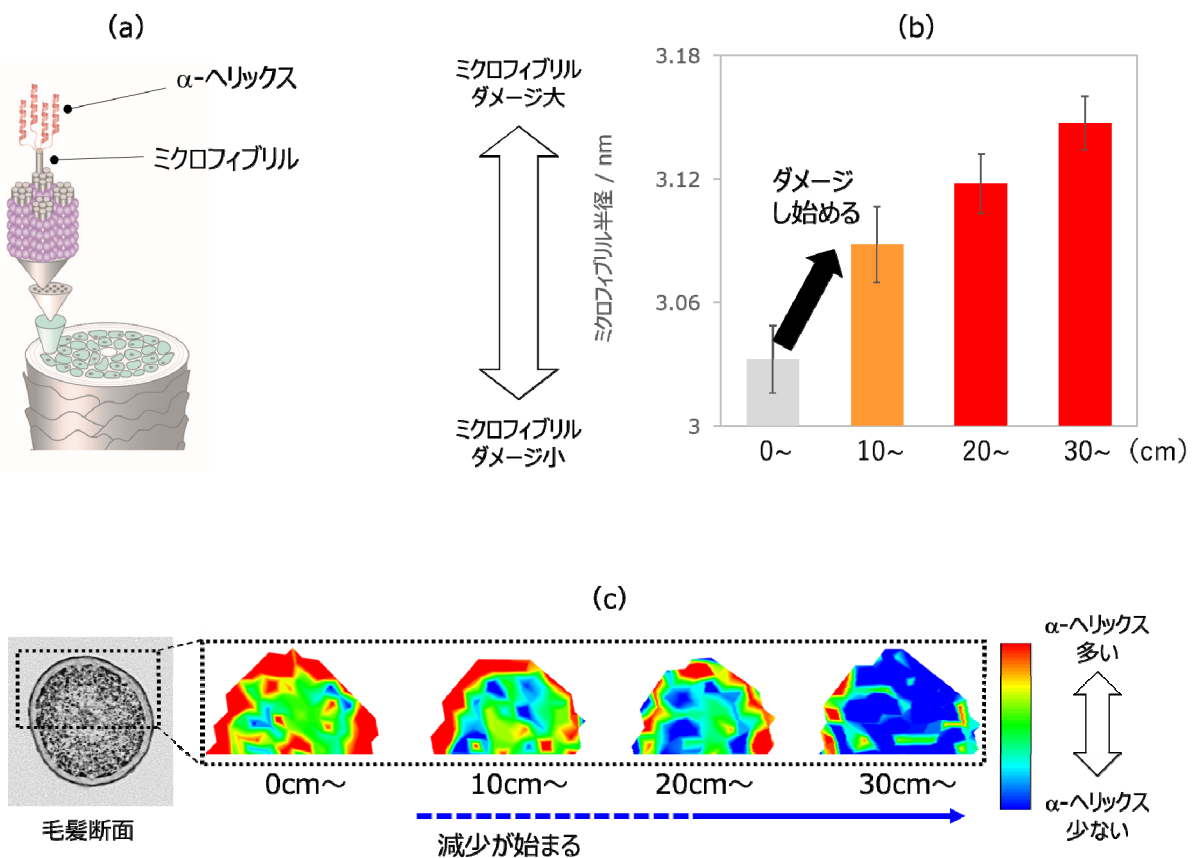


図 2

- (a) 毛髪の内部構造 (b) 根元から毛先にかけての、マイクロフィブリルダメージの変化 (N=34)
 (c) 根元から毛先にかけての、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) の分布変化

【今後の展望】

本研究成果をもとに、ダメージの初期症状として根元付近から始まり、毛先にかけて悪化する毛髪内部のマイクロ構造の変化をケアすることで、美しくしなやかな状態を維持できる高効果ヘアケア製品に応用します。

《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 μ m 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。

■ 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

パナソニック株式会社 くらしアプライアンス社 経営企画センター 経営企画部 広報課

東京都品川区東品川 1 丁目 39 番 9 号 カナルサイドビル 8F e-Mail : las-pr@gg.jp.panasonic.com