

ブリーチ後にまとまらなくなった毛髪の内部ダメージ現象を新たに発見

～ 毛髪内部のミクロフィブリルの配向性が乱れていることを確認 ～

美容室向けヘアケア・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：坂下秀憲)は、ブリーチ後に洗髪や乾燥を繰り返してまとまりが悪くなった毛髪の内部構造をミクロレベルで解析しました。その結果、毛髪内部のミクロフィブリル^{*1}の配向性が乱れていることを新たに発見しました。本研究成果について、以下の学会にて発表しました。

【外部発表】

発表学会：2025 年 繊維学会秋季研究発表会

発表タイトル：延伸による脱色処理毛髪の変形に伴う毛髪内微細構造の変化

発表日：2025 年 10 月 27 日

【研究の背景】

近年、ブリーチを伴うヘアカラーデザインが一般化する一方で、ブリーチ後の毛髪は日常生活の中でまとまりにくくなることが経験的に知られております(図1A)。ミルボンではこの変化に着目し、洗髪後の乾燥工程で毛髪に負荷がかかるとうねりが発生し(図1B)、内部のミクロ構造であるマトリックス^{*2}が圧縮されることを明らかにしてきました([ブリーチ後の毛髪が日々広がりやすくなる原因を解明\[2022年7月22日リリース\]](#))。また、乾燥中の負荷を軽減することでこの現象を抑制できることも確認し(図1B)、ヘアケア製品の開発に応用しています。

しかし、洗髪と乾燥を繰り返すことで、まとまりが一層損なわれる場合もあり(図1C)、そのような毛髪では内部構造にさらなる変化が生じている可能性が考えられます。

こうした背景に加え、見た目の美しさを求めるニーズの高まりを踏まえ、本研究では“ブリーチ後に洗髪と乾燥を繰り返し、まとまりが悪くなった毛髪”の内部構造を解析しました。



図1 ブリーチ後の毛髪が日常生活で変化する様子

(A)まとまりにくくなった外観 (B)これまでの知見 (C)本研究で着目した現象

【研究の成果】

ブリーチ後に洗髪と乾燥を繰り返してまとまらなくなった毛髪ではマイクロフィブリルの配向性が乱れていることを確認

ブリーチ後に洗髪と乾燥を繰り返してまとまらなくなった毛髪について、大型放射光施設 SPring-8^{*3}にて、小角X線散乱法(SAXS)^{*4}を用いて毛髪内部構造(図2)の解析を行いました。

その結果、過去([ブリーチ後の毛髪が日々広がりやすくなる原因を解明](#))に確認されたマトリックスの圧縮(図3A)に加え、今回新たに、毛髪構造の柱となるマイクロフィブリルの配向性が乱れていることを確認しました(図3B)。

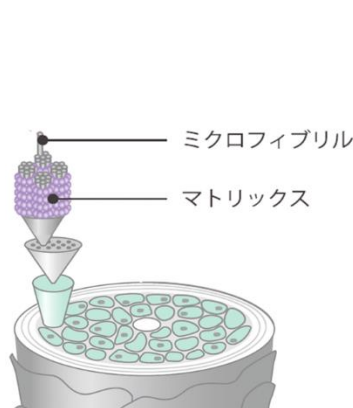


図2 毛髪内部構造の模式図

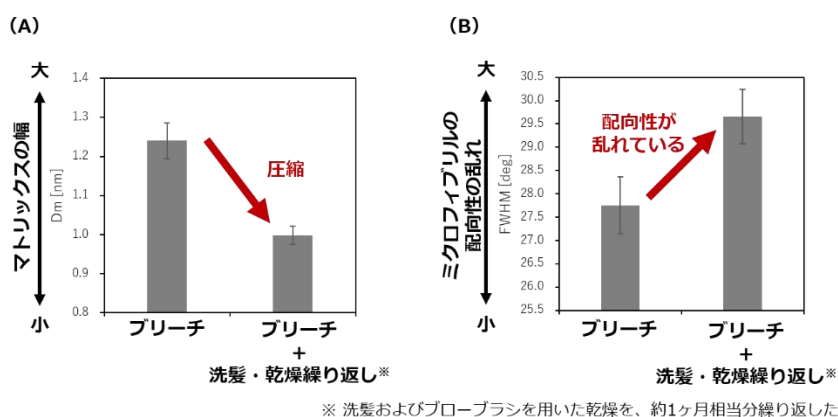


図3 小角X線散乱法による解析結果
(A)マトリックスの幅 (B)マイクロフィブリルの配向性

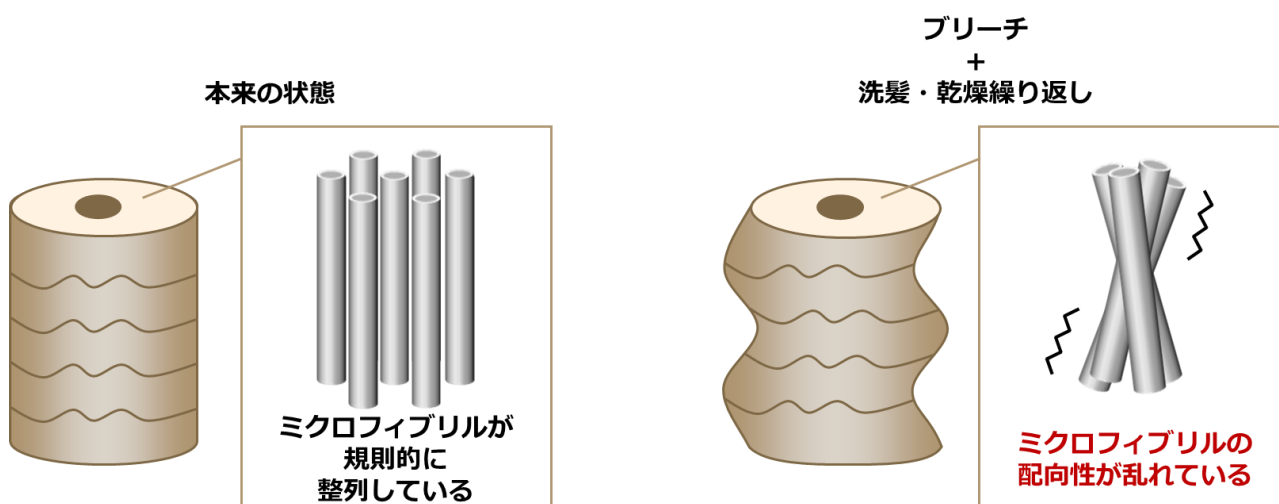


図4 毛髪内部構造のマイクロフィブリルの変化イメージ
ブリーチ後の洗髪・乾燥の繰り返しにより変形した毛髪では、
マイクロフィブリルの配向性が乱れている

【今後の展望】

毛髪内部構造の変化が進行し、これまでのケアだけでは整えられないほどまとまりが悪化した毛髪を効果的に補修し、まとまりよく整える新たなヘアケア技術の確立を目指します。

《用語解説》

*1 ミクロフィブリル

毛髪のマクロ構造を形つくる組織のひとつ。毛髪内部の組織である毛皮質(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、そのマクロフィブリルを構成する結晶性の構造体がミクロフィブリルである。

*2 マトリックス

毛髪のマクロ構造を形つくる組織のひとつ。毛髪内部の組織である毛皮質(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、そのマクロフィブリルを構成する非晶性の構造体がマトリックスである。

*3 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とき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/>)

*4 小角 X 線散乱法(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。このうち散乱角が小さい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。

■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／本社：東京都中央区、社長：坂下秀憲、証券コード：4919（東証プライム）