

化学的・物理的处理に伴うまつ毛の特性変化

(株式会社ミルボン¹、株式会社コーセー²、コーセーミルボンコスメティクス株式会社³)
 ○古田桃子¹、渡邊紘介¹、平昌宏²、伊夫伎夏希²、古牧玲佳³、湯地知子³、伊藤廉¹

《背景》

まつ毛は体毛の一種であり、生物学上はゴミやほこり、額から流れる汗などが目に入ることを防ぐ役割を担う。まつ毛は加齢に伴って短く、ボリュームが少なく、色味が薄くなる¹⁾ほか、Caucasianと比較して、Asianでは本数が少なく、太く、カールの度合いが小さい²⁾との報告がある。日本では1900年代ごろからまつ毛に香油や化粧用ワセリンを塗布する、化粧の際に眉墨をつけるなどの美容法が存在していた。1950年代以降には、まつ毛を上向きにカールさせるためにアイラッシュカーラーを用いて物理的に繊維を変形させ角度をつける化粧法が一般化し、その後、化学的处理によってまつ毛をカールセットする手法なども登場した。

頭髮においては、ヘアカラーやパーマネントウェーブなどの化学的处理、あるいは日々の洗髪やコーミング等の物理的处理に伴って、ダメージが起こる。ダメージによる変化が毛髪繊維のどの部位で、どのように生じているのか多様な手法で評価され、キューティクル損傷や内部タンパク質の変化・流出に起因するダメージに対応するため、植物油脂やアミノ酸、加水分解タンパク質などによって補修を行っている。一方、まつ毛について化学的・物理的なダメージを評価した研究報告は極めて乏しい。そこで今回我々は頭髮での研究事例を参考に、まつ毛のダメージ変化を確認し、ダメージの改善手法を探索した。

《実験》

20代から70代の女性被験者249人を対象に、まつ毛に関する美容習慣・履歴の調査、VISIAで撮影した目元画像でのまつ毛ボリューム・長さの解析、採取したまつ毛の形状評価を行った。採取したまつ毛の形状評価については、マイクロスコープ撮影画像から、長さ、毛径、カール角度を計測した。

まつ毛の化学的・物理的处理履歴で群分けした各被験者に対し、走査型電子顕微鏡を用いたキューティクル表面の観察、光学顕微鏡による横断切片の観察、顕微フーリエ変換赤外分光分析装置で得られたIRスペクトルの解析による内部組成の評価を試みた。本研究にあたり、被験者には倫理委員会承認された(ブレインケアクリニック倫理審査委員会管理番号: BCC230601-2、UMIN ID: UMIN000030179)同意書に基づいて、インフォームドコンセントを得ている。

《結果・考察》

VISIAでのまつ毛画像解析ならびに採取まつ毛の計測評価により、新たに加齢によってまつ毛のカール角度が小さくなる傾向が示された。また、44歳以下の被験者同士の比較において、まつ毛をカールさせる習慣のない被験者に対し、まつ毛を化学的处理でカールさせた被験者では、まつ毛の長さに対して毛径が小さく、痩せ細っている傾向が示された。そこで、各群の採取まつ毛について走査型電子顕微鏡観察ならびに横断切片の光学顕微鏡観察したところ、化学的处理履歴のあるまつ毛ではキューティクル剝離等の損傷、物理的处理履歴のあるまつ毛では繊維形状の変化が観察された(Fig.1)。

内部組成については頭髮と同様、まつ毛もその多くがケラチンタンパク質で構成されており、アミド結合やジスルフィド結合を多く含む。ブリーチ処理毛髪での鈴田らの報告³⁾を参考に、ダメージによって生成されるシステイン酸の指標としてS=O対称伸縮運動に起因する1040 cm⁻¹付近のピーク強度を解析したところ、化学的处理履歴のあるまつ毛ではピーク強度が有意に増大していた(Fig.2)。また、まつ毛横断面の中心部分と外周部分でアミドIのピーク強度比を算出すると、化学的处理履歴のあるまつ毛では外周部のピーク強度比が有意に低下していた。

以上の結果より、化学的处理によるまつ毛の痩せ細りは、表面のキューティクルの損傷、内部のタンパク質におけるシステイン酸生成とそれに伴うタンパク質の外部流出によるものであると考えられる。このような特性変化を示したまつ毛に対し、補修成分の効果についても検証を行い一定の結果が得られたため、当日議論する。

Changes in eyelash characteristics due to chemical and physical treatments, ○Momoko FURUTA, Kosuke WATANABE, Masahiro TAIRA, Natsuki IBUKI, Reika KOMAKI, Tomoko YUJI and Len ITO: MILBON Co., Ltd., 2-3-35, Zengenji-cho, Miyakojima-ku, Osaka, 534-0015, Japan, Tel: +81-(0)6-6925-8010, Fax: +81-(0)6-6928-2671, E-mail: mfuruta@milbon.com

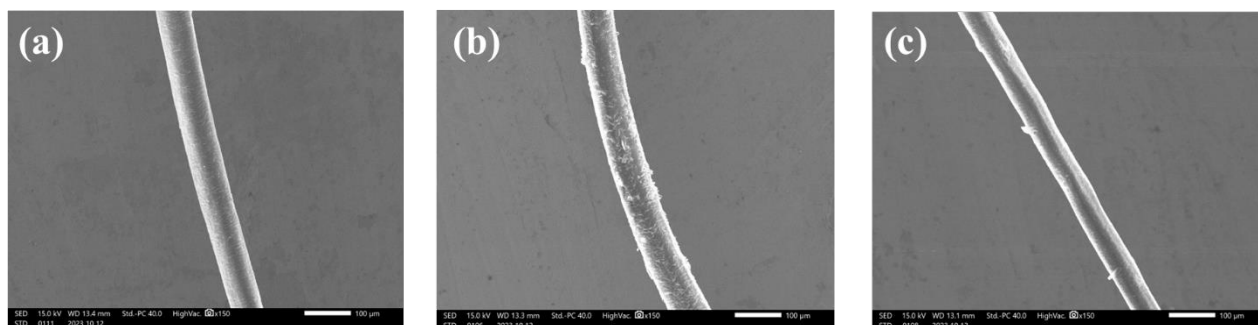


Fig.1 走査型電子顕微鏡によるまつ毛の観察像

(a) 化学的・物理的処理履歴なし、(b) 化学的処理履歴あり、(c) 物理的処理履歴あり

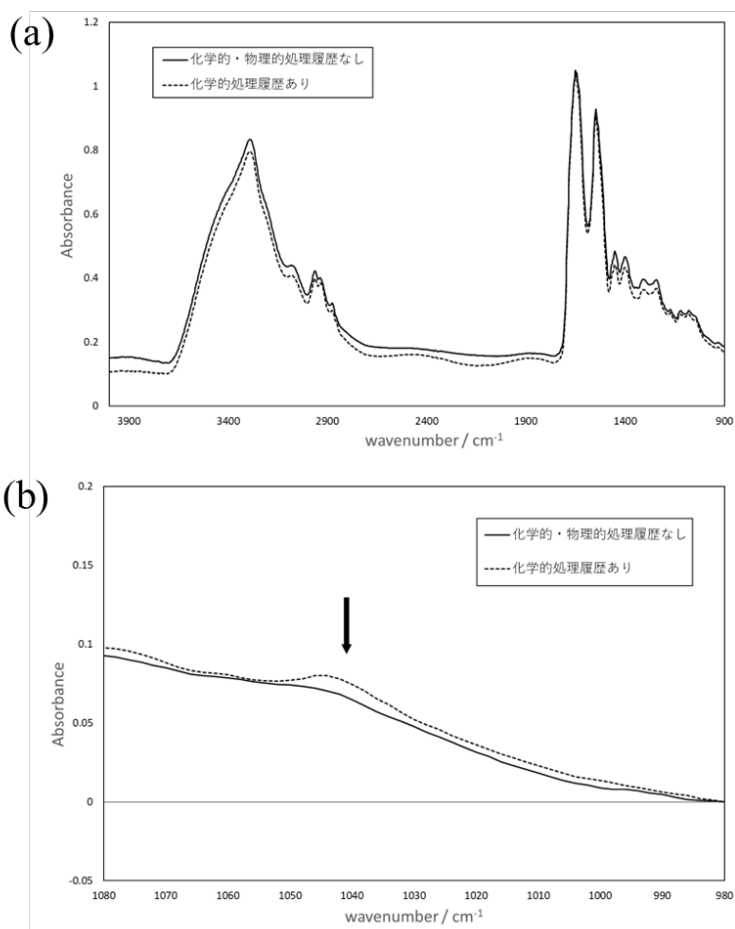


Fig.2 顕微フーリエ変換赤外分光分析装置で得られた IR スペクトル

(a) 各群の全サンプルの平均スペクトル

(b) ベースライン補正後アミドIのピーク強度で規格化した 1040 cm^{-1} 付近のスペクトル

《参考文献》

1. Glaser D A, Jones D, Carruthers J, et al., *Dermatol Surg.*, 40:1208-1213 (2014)
2. Na J I, Kwon OS, Kim B J, et al., *Br J Dermatol.*, 155:1170-1176 (2006)
3. 鈴田和之ら, *J. Fiber Sci. Technol.*, 72(1), 1-8 (2016)