

美容施術によって変化するヒト頭皮角層中の水和状態の解析 Analysis of the Hydration State in the Corneum of Human Scalp Changes with Cosmetic Treatment

伊藤 廉, 古田 桃子, 渡邊 紘介, 櫻井 勇希
Len Ito, Momoko Furuta, Yuki Sakurai

株式会社ミルボン
Milbon Co., Ltd

ヘアカラー後、頭皮の乾燥に悩む女性は多く、化粧品メーカーとしてこの現象に対する研究は急務であることは言うまでもない。本研究では、顕微 IR を用いてヘアカラー前後の頭皮角質層の解析を行った。その結果、ヘアカラー後の頭皮角質層では、自由水の比率が増加しており、顧客が悩む現象と一致する結果を得た。

キーワード： 頭皮角層、顕微 IR

背景と研究目的：

毛髪に対する美容施術として一般的に行われるカラー施術は、塩基性条件下で過酸化水素などの酸化剤を用いて処理を行うことで、毛髪内のメラニン色素を酸化脱色すると共に染料を酸化重合させるものであるが、同時に頭皮にそのような剤が付くことによって、頭皮角質層に含まれるケラチンタンパク質の変性やそれに続く様々なデメリットが懸念される。我々が検証した結果、カラー施術後の頭皮角質層から蒸散される水分の著しい増加、電子顕微鏡によって観察される頭皮角質層形の変化など様々な変化を捉えている。更にこのような変化は加齢と共に顕著になることが弊社内の先行研究によって見出されており、加齢と共に白髪が増えカラーリング頻度が上がる女性にとっては無視できない研究情報の蓄積ができています。このような変化を捉えている一方で、当該角質層内に存在するケラチンタンパク質の構造変化の情報など多くのことが分かっていない。このような現状の中、本研究では、カラー施術前後の落屑頭皮角質層(フケ)を用いて、頭皮角質層内の水和状態の解析を目的に実験を行った。

実験と結果および考察：

ボランティアからフケとして落屑した角質層を 2 分割し、以下の条件で処理を行った。対照実験(基準)としてはフケを水洗し、ヘアカラー剤の想定実験(H_2O_2 処理)としては 3% H_2O_2 を含む 2% NH_3 水溶液で 20 分処理を行ったのちに水洗し、この一連の処理を 7 回繰り返して調整した。両サンプルを顕微 IR ステージのフッ化バリウム板上に置き、透過測定を行った。RH20%にて一時間調湿したのちに測定を行った。測定はマッピングステージを使用し各測定点に対して $4000-1000\text{ cm}^{-1}$ の端数範囲にて赤外吸収スペクトルを得た。この時のアパーチャーサイズは $20\text{ }\mu\text{m} \times 20\text{ }\mu\text{m}$ とし、積算回数は 128 とした。水和状態の解析として、 $3245-3450\text{ cm}^{-1}$ を結合水由来、 $3450-3620\text{ cm}^{-1}$ を自由水由来として割合を算出した[1]。我々の先行実験では、頭皮から蒸散する水分(TEWL 値)がヘアカラー後に増加を確認している。また、一般消費者はヘアカラー後の頭皮の乾燥を悩みとして抱えており、この現象を補てんする研究データがなく、研究開発のボトルネックとなっている。今回、顕微 IR を用いた水分子の解析によって、頭皮角層中の自由水がヘアカラーを想定した処理によって増加することを確認できた(Fig)。これまで角層下の対策指針を打ち出すことが多かったが、本実験の結果はその最表面である角層の対策も重要であることを示す一つの結果となった。今後、総水分量など実験データを増やすことによって、現象の解明だけでなく、対策指針を打ち出すことのできる研究を継続して行っていきたいと考えている。上記の研究により、商業化を見据えた取り組みに繋げていきたい。

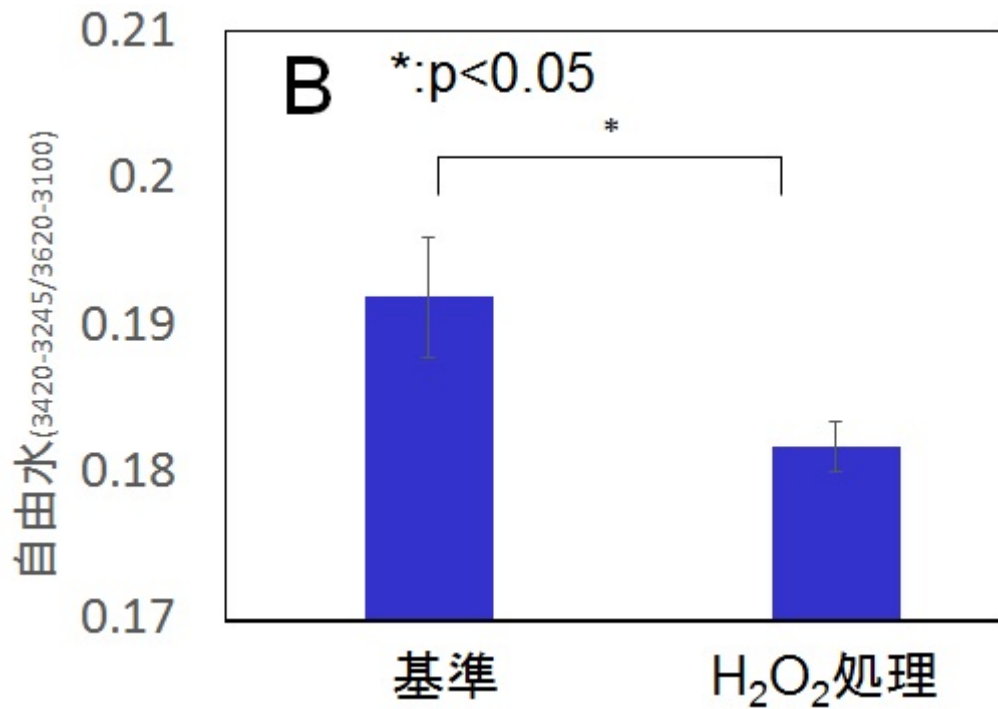


Fig. 顕微 IR による角質層の自由水と結合水の測定結果

日本人男性からフケとして落屑した角質層を 2 分割し、以下の条件で処理を行った。基準は水洗のみ、H₂O₂ 処理は 3% 過酸化水素を含む 2% アンモニア水溶液で 20 分処理を行ったのちに水洗し、この一連の処理を 7 回繰り返した。

参考文献：

[1] Raoul V. et. al., J.Biophotonics 8(3) (2015) 217.