

① 実施課題番号:

2006A0157

② 実施課題名:

「マイクロビーム X 線小角散乱を用いた毛髪美容処理による毛髪ナノ構造変化の解析」

③ 実験責任者所属機関及び氏名:

花王株式会社 ヘアケア研究所

梶浦 嘉夫

④ 使用ビームライン:

BL40XU

⑤ 実験結果:

我々は前課題 1)において、ブリーチ処理とパーマ処理を併用した毛髪のマクロ構造をマイクロビーム X 線小角散乱法により調べ、パーマ処理に先立ってブリーチ処理を行なうとその後のパーマ処理過程において毛髪内部で著しい構造変化が起きることを示した。そこで本課題においては、ブリーチ処理がなぜパーマ工程での毛髪マクロ構造変化を助長するのかを明らかにすることを目的とし、前課題に引き続き化学処理毛の小角散乱実験を行なった。その結果、ブリーチ、パーマ併用処理してもパーマ単独処理と比べ特異な構造変化は起こっていないが、ブリーチ処理するとパーマの作用が促進されることが見出された。

本実験で用いたサンプルは、前課題[1]と同様の方法により調製した。即ち、ブリーチ処理は過酸化水素水溶液中に所定時間浸漬した。パーマ処理はチオグリコール酸水溶液中に所定時間浸漬後、過酸化水素水溶液に一定時間(20 分)浸漬した。パーマ処理によって毛髪の長さは収縮する。またパーマ処理時間が同じであってもブリーチ、パーマ併用処理毛とパーマ単独処理毛では収縮率が異なる。そこで、両者のマクロ構造変化が本質的に異なるメカニズムによるものかどうかを明らかにするため、ブリーチ、パーマそれぞれの剤水溶液中への浸漬時間を調節することで毛髪収縮率が同程度のサンプルを用意した。即ち、ブリーチ処理 60 分後パーマ処理 20 分(B60P20)で毛髪収縮率 10.7%、パーマ単独処理 40 分(B0P40)で 10.3%のサンプルを得た。これらの毛髪に対し、毛髪軸に垂直な方向からマイクロビーム X 線を入射し、2 次元小角散乱像を測定した。この 2 次元散乱像の赤道方向の散乱強度プロファイルに対して理論曲線[2]をフィッティングし、インターメディアイトフィラメント(IF)の直径と間隔を算出した。また方位角方向の散乱強度プロファイルから IF 由来ピーク半値幅(FWHM)を求め、これを毛髪軸に対する IF の配向性の指標とした。

図 1~3 はそれぞれ、未処理毛の IF 直径、IF 間隔および FWHM を 1 として、剤処理によるそれらの値の変化を示したものである。B0P40、B60P20 とも B0P0(未処理)と比較して IF 直径は増加、IF 間隔は減少、FWHM は増加したが、両者の変化の大きさはほぼ同程度であった。このことから

ブリーチ、パーマ併用処理とパーマ単独処理は、IF 配列構造変化に関しては同等であると言える。即ち、ブリーチ、パーマ併用処理で起きる IF 配列構造の変化は、パーマ単独で処理時間をより長くしたときに起きる変化と同じであった。従って、パーマ処理に先立ってブリーチ処理を行なうとその後のパーマ処理過程において毛髪内部で著しい構造変化が起きるのは、ブリーチ処理によってパーマの作用がエンハンスされるためと推察された。

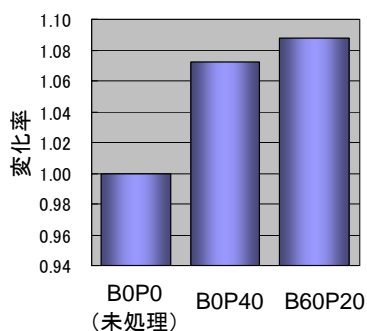


図1 IF 直径の変化

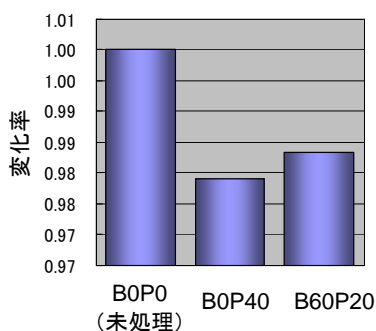


図2 IF 間隔の変化

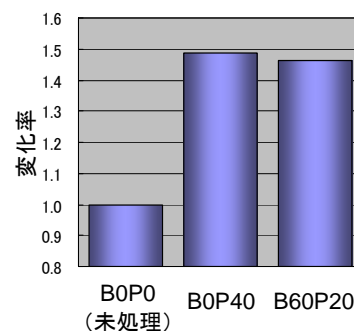


図3 FWHM の変化

毛髪ダメージの原因として、ブリーチやパーマのような化学処理だけでなくシャンプーやドライヤーの繰り返し使用、紫外線などが挙げられる。今後、これらのダメージ要因の複合的な作用をミクロ構造の視点から明らかにしてゆくことが課題である。

【参考文献】

- [1] Y. Kajiura, T. Itou, Y. Shinohara, N. Yagi, Y. Amemiya, SPring-8 User Experiment Report 2005B0874 (2005).
- [2] Y. Kajiura, S. Watanabe, T. Itou, A. Iida, Y. Shinohara, Y. Amemiya, J. Appl. Cryst. 38, 420-425 (2005).