

① 実施課題番号:

2006B0160

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ダメージの解析」

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:

我々はこれまで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変化をマイクロビーム X 線小角散乱法により調べ、以下のことを明らかにしてきた。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[1]。またブリーチ、パーマ併用処理で起きるインターメディアイトフィラメント (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ることから、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理由は、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である[2]。さらに上記の解析の結果から、ブリーチ、パーマ併用処理毛においては IF の直径が増加する一方、IF-IF 間隔は減少しており、IF 間を埋めているマトリックスタンパク (KAP) の断面積が減少していることが明らかとなってきた。そこで本課題においては、ブリーチ、パーマの処理条件によってこの KAP 断面積の減少がどのように進行するのか明らかにするため、広範な条件でブリーチ、パーマ処理した毛髪のマクロ構造変化を調べた。

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(10~150 分)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(5~60 分)浸漬後、過酸化水素水溶液に一定時間(20 分)浸漬した。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。得られた 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をフィッティングし、IF 断面積と KAP 断面積を算出した。

図 1 は、ブリーチ、パーマ併用による毛髪長の収縮率を横軸に、小角散乱像の解析により得られた IF 断面積、KAP 断面積の変化を示したものである。図より、毛髪収縮率の増加に従って KAP 断面積は単調に減少していることがわかる。パーマ、ブリーチ併用毛において、毛髪収縮率は毛髪ダメージの程度を表している。従って、KAP 断面積は毛髪ダメージの進行とともに減少していることが明らかとなった。KAP 断面積の減少は毛髪内 KAP の流出あるいは凝集によると考えられる

ことから、上記の結果は毛髪ダメージの原因の1つが、パーマ処理、ブリーチ処理による還元、酸化に伴う毛髪内 KAP の変性にあることを強く示唆している。

毛髪ダメージのメカニズムを解明する上で、今後は KAP の構造変化を解析することが重要になってくると考えられる。

【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, T. Itou, Y. Shinohara, N. Yagi, Y. Amemiya, SPring-8 User Experiment Report 2006A0157 (2006).

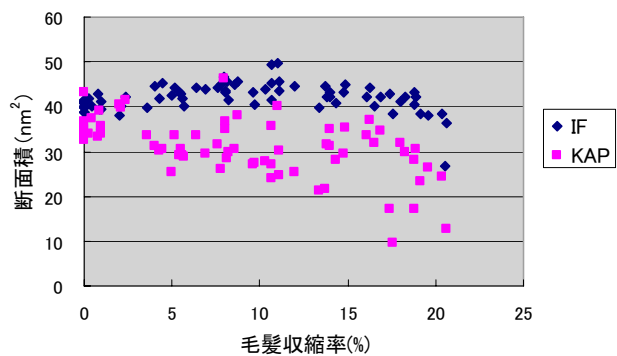


図1 ブリーチ、パーマを併用した毛髪のIF断面積およびKAP断面積の変化