

- ① 実施課題番号：2007A1886
- ② 実施課題名：マイクロビーム X 線小角散乱による毛髪に加齢に伴うマイクロ構造変化の解析とアンチエイジング技術のメカニズム検証
- ③ 実験責任者所属機関及び氏名：花王(株) ビューティケア研究センター 梶浦 嘉夫
- ④ 使用ビームライン：BL40XU
- ⑤ 実験結果：

### 利用目的および利用成果の概要

年齢と共に髪のボリュームが減った、髪のツヤが減った等の変化を、多くの高齢者が実感している。その原因は、経験的には加齢により毛髪が細くなったりハリ・コシがなくなるといった毛髪の特徴が変化するためだと思われる。しかしこれまでは、毛髪径の変化などごく限られた特性についての報告があるだけで、加齢による毛髪構造変化の実態は十分に捉えられていなかった。

最近我々は10代から60代の日本人女性約230名を対象に系統的な調査を行い、その結果、加齢に伴って髪のツヤとハリ・コシが有意に低下することが分かってきた。さらに加齢に伴うツヤ低下は、うねった髪の増加と相関があることも突き止めた。又、それらの加齢に伴う髪悩みを解消する剤の開発に取り組み、成果が得られている。

美しい髪を実現するヘアケア技術を開発する上で、こうした高齢者の髪悩みの原因となる毛髪の構造変化についてマイクロな視点から解明することは極めて重要である。そこで本課題では、加齢による毛髪の内部構造変化の解明、および加齢による毛髪のうねりを改善するヘアケア技術の効果検証を目的とした。

放射光 X 線マイクロビーム小角散乱法を用いて種々毛髪内部構造を解析した結果、

- ・加齢に伴って毛髪内部構造の不均一性が大きくなっていることがわかった。
- ・元々うねりのある髪を、うねりが緩和される剤で処理したところ、処理前に比べて毛髪を構成する中間径フィラメント (IF) の配列構造が変化することがわかってきた。しかしながら、まだ十分に測定データの解析が行えていないため、現状では結論を得るには至っていない。これについては、今後、さらに解析を進める予定である。

以下、10代～60代までの日本人女性モニターから採取した毛髪の解析結果について述べる。

### 利用方法および利用の結果得られた主なデータ

各年代からランダムに抽出した10代～60代までの日本人女性モニター83名より採取した毛髪(合計187本)について、毛髪1本のキューティクルから内部コルテックスまで、さらに曲がった形状の毛髪については、曲がりの内側から外側にかけてマイクロビーム X 線を繊維軸に対して垂直に入射し、イメージインテンシファイヤ+CCD X 線検出器で散乱像を記録した。得られた小角散乱像から IF の配列構造を解析し、加齢や剤処

理前後での構造変化を調べた。

測定した小角散乱像から方位角方向の一次元散乱強度プロファイルを切り出し、既報[1]に従って毛髪繊維軸に対する IF 傾き角を求めた。さらに毛髪内部構造の不均一性を評価するため、うねりの内側と外側でそれぞれ IF 傾き角の平均値を求め、両者の比  $\eta$  (=うねり外側の IF 傾き角平均値÷うねり内側の IF 傾き角平均値) を毛髪直径  $D_f$  で規格化することにより、毛髪横方向の IF 配列構造の不均一性の大きさを表す指標 ( $\eta/D_f$ ) を算出した。得られた  $\eta/D_f$  を年代ごとにまとめた結果を図 1 に示す。 $\eta/D_f$  の値は年齢と共に緩やかに増大し、10代、20代と60代との違いは統計的にも有意差が得られた。この結果から、加齢に伴って毛髪横方向の不均一性が増加していることがわかった。

### 結論、考察

過去に行なったくせ毛の内部構造解析の結果[1]から、ミクロスコピックな毛髪内部構造の不均一性 ( $\eta/D_f$ ) とカール半径の大きさ (ROC) で表現されるマクロスコピックな毛髪くせ形状との間には相関があることがわかっている。即ち、 $\eta/D_f$  が大きい毛髪ほどくせが強い。そこで、今回測定した毛髪サンプルのカール半径を年代ごとに整理したところ、年齢とともにカール半径の平均値が小さくなっている (=くせが強くなっている) ことが確認された。以上の事から、加齢によって毛髪内部の IF 配列構造の不均一性が増加し、これによって毛髪形状が直毛からくせ毛に変化することがうねり毛増加の原因であると結論された。

### 【参考文献】

[1] 梶浦嘉夫、伊藤隆司、篠原佑也、雨宮慶幸、放射光 19、371-377 (2006) .

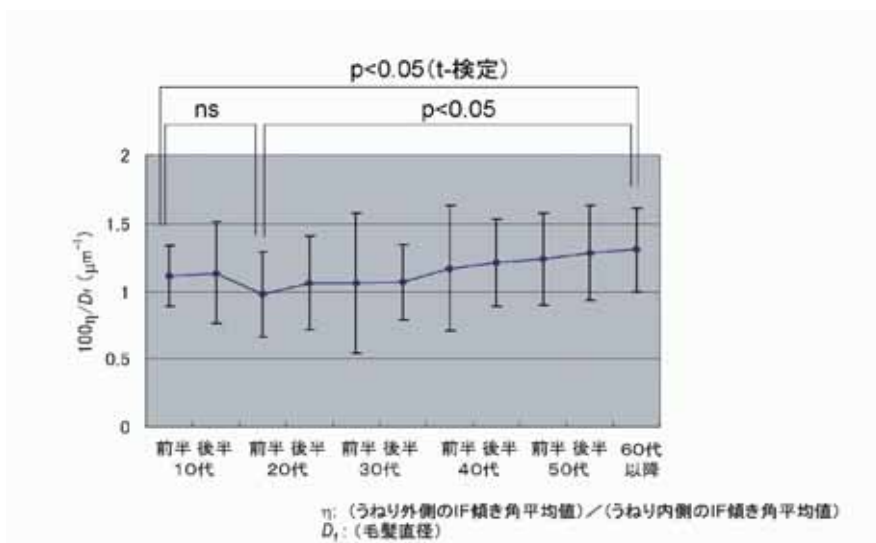


図 1 加齢による毛髪方向の IF 配列構造不均一性の変化