

重点産業利用報告書

1. 課題番号： 2007B1837
2. 実施課題名： X線を用いたパーマ処理毛髪中のコルテックスの構造解析
3. 実験責任者所属機関及び氏名： コタ株式会社 研究部 安 鋼*、
濱口秀隆、松本 茂、平栗良介
4. 使用ビームライン： BL40XU

背景と目的：

従来、マイクロビームX線小角散乱法を用い、ブリーチ処理を施した毛髪の微細構造の解析は多く実施されており、ブリーチ処理でインターメディアイトフィラメント(I F)配列構造に変化が見られる事はしばしば報告されている。[1-3]しかし、パーマの還元剤が毛髪に与える影響についてはまだ調査が行われていない。そこで本課題においては、各種のパーマ還元剤で処理を行った毛髪の構造を解析し、毛髪内部コルテックスの変化を解明することで、より毛髪にやさしいパーマ用剤の開発に応用できると考え実験を実施した。

実験方法：

本実験で用いた毛髪サンプルは、パーマ・ブリーチ等の処理を施されていない中国人毛を使用した。パーマ処理はこの毛髪をパーマ液第1剤に10分間浸漬(ティッシュにしみこませて毛束を挟み25 恒温槽に放置) 水洗 パーマ液第2剤に5分間浸漬(ティッシュにしみこませて毛束を挟み25 恒温槽に放置) 水洗 ドライ 以上の工程を行った。

今回使用した還元剤の種類はチオグリコール酸(T i o) システイン(C y s) 及び還元剤A (A) である。

これらの処理毛に対して、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、I F の間隔を算出した。同時に方位角方向の散乱強度のプロファイルからI F 由来ピーク半値幅(F W H M) を求め、これを毛髪軸に対するI F の配向性の指標として調べた。

結果と考察：

Fig.1 及び Fig.2 はそれぞれ、未処理毛(C o n) のI F 間隔及びF W H M を1として、還元剤の種類によるそれらの値の変化を示したものである。未処理毛と比較して、T i o 処理によりI F 間隔及びF W H M の変化率は減少した。一方、C y s 、A のI F 間隔及びF W H M の変化率は増大した。つまり、今回の実験では、各種のパーマ処理を行うことにより、毛髪内部のコルテックスの変化が確認された。T i o は毛髪に浸透し、毛髪内部の細胞間脂

質を流出させ、毛髪内部が空洞化することで I F の凝集が起こり、I F 間隔の変化率は減少した。しかし、I F の凝集が起こることによって方向変化が少なくなり、F W H M の変化率が減少したと推測している。

一方、C y s は毛髪を構成するアミノ酸であるシスチンと構造が類似している為、コルテックス内部に浸透し、I F 間に局在することにより、I F 間隔は増大した。また、還元剤 A は両親媒性の性質をもつので、水分と結合しながら毛髪に浸透し、毛髪内部の水分量の向上により、I F 間隔及び F W H M の変化率は増大した。

今回の実験から I F 間隔及び F W H M の変化率が還元剤、A、C y s、T i o、に依ることが分かった。コントロールと比べて変化率が增大する場合と減少する場合があります、変化率と毛髪のダメージの関係は今後さらに検討する必要がある。

今後の予定：

今回、マイクロビーム X 線小角散乱法を用いて、I F 間隔及び F W H M に着目し解析を行ったが、イメージングや T E M ・蛍光染色等の異なる側面から毛髪内部のコルテックス構造について分子レベルでの更なる解析を実施し、整合性の確認を行う予定である。更に、異なる濃度や還元剤の種類を変えることによってコルテックスに与える影響等を解明するために、追加実験の必要があると考える。

< 参考文献 >

- [1]Y.Kajiura,T.Itou,Y.Shinohara,Y.Amemiya,SPring-8 User Experiment Report 2004A0630-NL2a-np(2004).
- [2]Y.Kajiura,T.Itou,Y.Shinohara,Y.Amemiya,SPring-8 User Experiment Report 2006A0157(2006).
- [3]Y.Kajiura,T.Itou,Y.Shinohara,Y.Amemiya,SPring-8 User Experiment Report 2006B0160(2006).

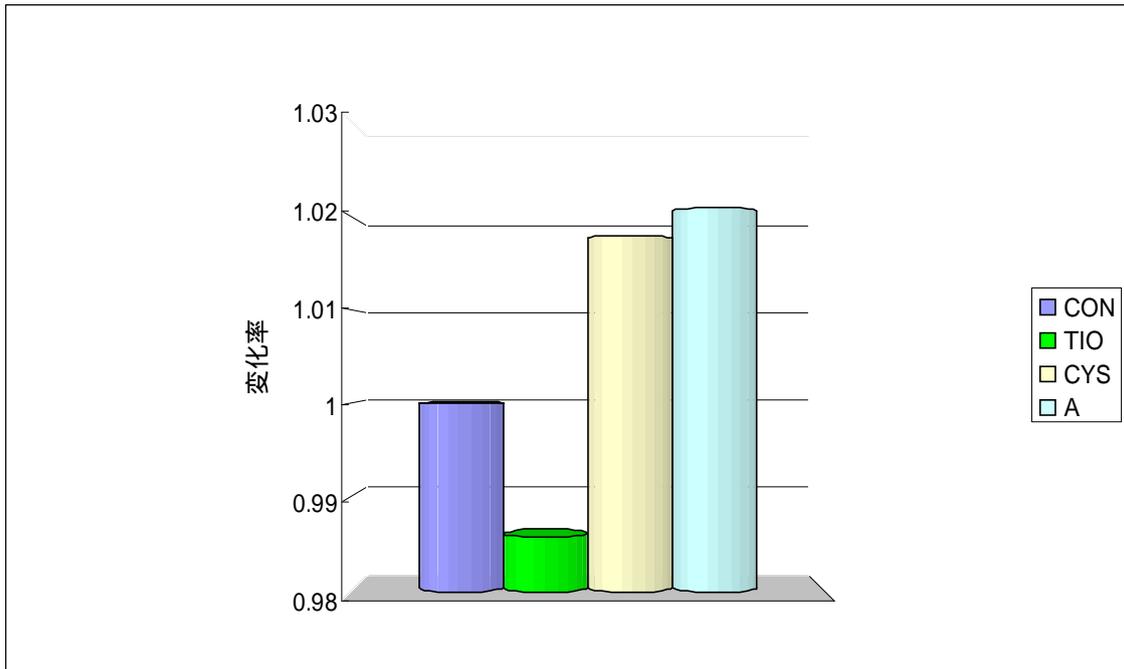


Fig1. パーマ処理による I F 間隔の変化

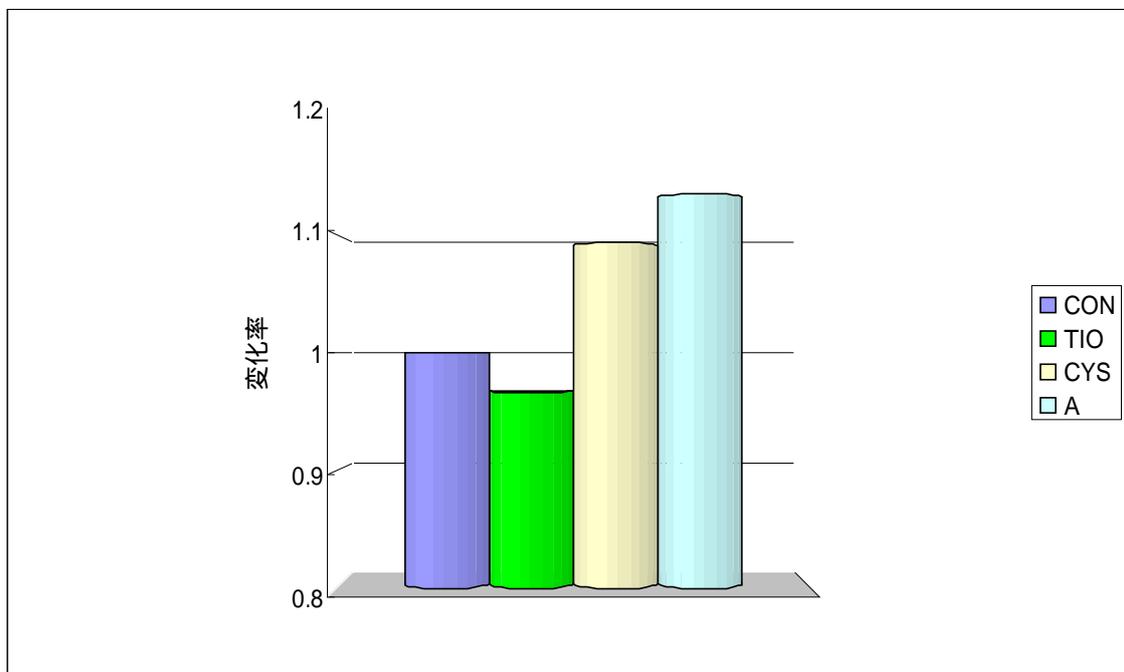


Fig2. パーマ処理による FWHM の変化