



## 毛髪の小角 X 線散乱測定 (実地研修)

小林 和樹, 鈴木 和之, 渡邊 紘介, 岸本 愛加  
株式会社ミルボン

キーワード：毛髪, 小角 X 線散乱

### 1. 背景と研究目的

女性が美しい髪を保ちたいという願望は世界共通であり、多くの女性がヘアドライヤーやヘアアイロンなどの日常の美容習慣や、パーマやヘアカラーなどの美容施術を行うことで、髪を美しく整えている。しかし、これらの施術が毛髪ダメージの発生要因となることも広く知られており、このような毛髪へのダメージを補修し、髪の美しさを保つ製品開発が求められている。我々はこれまで、日常の美容行為の中で、洗髪やヘアドライヤー乾燥などに伴う毛髪ダメージに着眼して研究を進めてきた[1]。洗髪による毛髪内部構造への影響として、我々はこれまで、毛髪強度などの力学特性や毛髪タンパク質の二次構造が変化することを見出してきた。

本研究では、毛髪の小角 X 線散乱測定を行い、洗髪に伴って生じる毛髪内微細構造変化を捉えることを目的とする。

### 2. 実験内容

毛髪試料には化学処理を受けていない日本人女性の黒髪を用い、5.0% (w/v) ポリオキシエチレンラウリルエーテル硫酸ナトリウム水溶液 500 ml 中に浸漬し、室温で 60 分処理した後、精製水で十分に水洗し風乾した。測定試料には、未処理毛髪および、洗髪処理毛髪を用意し、毛髪サンプルには長さ 15 cm の毛束を用いた。洗髪処理は精製水に毛髪を浸漬させた後、ドライヤーで乾燥する工程を 365 回繰り返した。小角 X 線散乱測定はビームに対して毛束が垂直になるように固定し、毛束に照射した。カメラ長は約 3970.14 mm、露光時間は 600 秒とした。得られた散乱プロファイルに対して、Briki らの報告[2]を参考に毛髪内微細構造を解析した。

### 3. 結果および考察

解析結果から得られた IF 間隔、IF 半径、IFAP 間隔を比較すると (Fig. 1)、未処理毛髪および、洗髪処理毛髪において顕著な差は見られなかった。今後はさらに検体数を増やすことで、毛髪微細構造の変化を詳細に捉えると同時に、毛髪の力学特性や毛髪タンパク質の二次構造との関係性について研究を進めていく予定である。

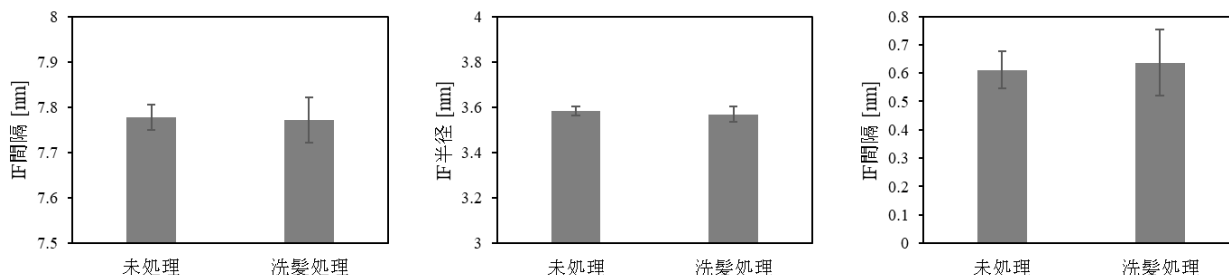


Fig. 1 洗髪処理による毛髪微細構造の変化

### 4. 参考文献

1. 上門潤一郎 et al., ブリーチ毛髪のうねり発生機構. *日本化粧品技術者会誌*, **57**(3), 2023: 251-264.
2. F. Briki et al., Organization of microfibrils in keratin fibers studied by X-ray scattering: Modelling using the paracrystal concept. *Biochem. Biophys. Acta*, **1429**, 1998: 57-68.