

毛髪の損傷による微細構造の変化

(株式会社ミルボン¹・パナソニック株式会社²・山口東京理科大学³) 馬場淳史¹・石原綾²・松井康訓²・佐伯政俊³・○伊藤廉¹

Microstructural changes due to hair damage (¹ Milbon Co., Ltd., ² Panasonic Corporation, ³ Sanyo-Onoda City University) Atsushi Baba,¹ Aya Ishihara,² Yasunori Matsui,² Masatoshi saiki,³ ○Len Ito,¹

Microfibrils in the hair cortex have a microstructure with a regular arrangement of crystalline intermediate filaments (IF) effect to the mechanical properties of hair fibers. Therefore, the mechanical properties of hair fibers change corresponding to IF damage due to the chemical and thermal reaction-related damage during beauty treatments such as coloring, perming, and hair iron. It is thought that such damage accumulates depending on the tip of the hair, but there are few research reports, so this was the target of this research.

Hair was divided into four parts and analyzed the microstructure by small angle X-ray scattering at SPring-8. As a result, the IF radius spreads from the root and gradually spreads toward the tip of the hair. In addition, microscopic infrared spectroscopic measurements of hair sections demonstrated that the signal corresponding to α -helix decreased toward the tip of the hair. At the conference, we will discuss the microstructure that changes from the root to the tip of hair and how to improve.

Keywords : hair, synchrotron radiation, small angle X-ray scattering, infrared spectroscopy

毛髪を構成する組織の1つであるミクロフィブリルは、結晶性の中間径フィラメント (IF) が規則正しく配列した微細構造をとっており、その結晶弾性は毛髪繊維の力学特性に寄与している¹⁾。そのため、美容処理として用いられるヘアカラーやパーマなどの化学反応 (アルカリ条件下) や、ヘアアイロンなどの熱反応によって IF が損傷し、ミクロフィブリルの結晶構造が崩れると、毛髪繊維の力学的な劣化が生じる²⁾。またこのような現象は、美容処理がより多く繰り返された毛先部分で顕著に見られる。今回このような微細構造の変化の過程を捉えるため、根元から毛先にかけての微細構造を網羅的に調べた。

根元から採取した毛髪を4分割し、SPring-8を用いたマイクロビーム X 線による小角散乱測定を行ったところ、根元付近から IF 半径が広がり始め、毛先に進むにつれて徐々に広がりが進行していることが分かった。また毛髪断面に対する顕微赤外分光測定から、 α -ヘリックスに相当するシグナルが毛先に向かって減少していることも確認できた。当日は根元から毛先に向けて変化する微細構造の議論とともに、改善する方法について議論する。

1) Robbins, C.R. "Chemical and physical behavior of human hair", 4th Ed., Springer (2006)

2) K. Joko, H. Takahashi, Y. Takeda, A. Osaki, *J Soc. Fiber. Sci. Jpn.*, **70**(7), 152-157(2014)