

 <b>MLF Experimental Report</b>	提出日(Date of Report)
課題番号(Project No.) 2018BM0006 実験課題名(Title of experiment) 中性子小角散乱による毛髪の水分量および分布測定 実験責任者名(Name of principal investigator) 塚本義朗 所属(Affiliation) パナソニックアプライアンス社	装置責任者(Name of responsible person) 石垣 徹 装置名(Name of Instrument : BL No.) iMATERIA, BL20 実施日(Date of Experiment) 2019/2/18

実験目的、試料、実験方法、利用の結果得られた主なデータ、考察、及び結論を記述して下さい。

実験結果などの内容をわかりやすくするため、適宜図表添付して下さい。

Please report experimental aim, samples, experimental method, results, discussion and conclusions. Please add figures and tables for better explanation.

<b>1. 実験目的(Objectives of experiment)</b>
<p>洗髪後にドライヤーにより毛髪を乾燥させるが、毛髪のダメージの状況により乾燥の仕方が異なるため、どの程度水分が残存しているのか、また残存している水分が毛髪のどの部分に残存しているのかを評価することは機器開発においても重要なポイントとなっている。過去の報告では、中性子小角散乱を用いて、マイクロフィブリルの間に水分が侵入することを示唆するデータを得ているが、分布の詳細についての解析事例は報告されていない。そこで我々は、毛髪の水分含有量とともに水分の分布を明らかにすることを目的に、中性子小角散乱の適用を試みた。</p>

<b>2. 試料及び実験方法</b> Sample(s), chemical compositions and experimental procedure
<b>2.1 試料 (sample(s))</b> ・アジア人毛髪 <b>2.2 実験方法(Experimental procedure)</b> ・上記の毛髪を向きをそろえた上で、密閉容器内に水平方向にとりつけた。次に毛髪試料を重水に浸した上で、重水を拭き取った上で密閉容器内に封じ、中性子小角散乱計測を行った。 ・次に、密閉容器内に空気を流し込みながら、毛髪が乾燥する過程において、中性子小角散乱プロファイルの時間変化を追跡した。

### 3. 実験結果及び考察（実験がうまくいかなかった場合、その理由を記述してください。）

Experimental results and discussion. If you failed to conduct experiment as planned, please describe reasons.

中性子小角散乱計測の結果、図1に示すように、2次元検出器面上において異方的な散乱が観測された。すなわち、繊維軸に垂直な方向において特異的に、高強度な散乱が観測された。繊維軸に垂直な方向において、幅 20 度の扇形領域の平均をとることで1次元化したプロファイルを図2に示す。重水で湿潤させた状態と乾燥状態の結果を重ねて表示している。重水で湿潤させることで、散乱強度は顕著に増大した。特に、広角側において特徴的なピークが複数観測された。これらの特徴的なピークは、マイクロフィブリルの擬六方晶配置に由来するものだと考えられる。ピーク位置から、マイクロフィブリルの相関距離はおよそ 100Å と評価された。また、重水の湿潤によってマイクロフィブリル由来の散乱強度が変化するという事は、すなわちマイクロフィブリル間の微細な領域に重水が浸透していることを意味している。これらのプロファイルの詳細な比較によって、毛髪内の水分分布に関する詳細な情報の取得が期待できる。

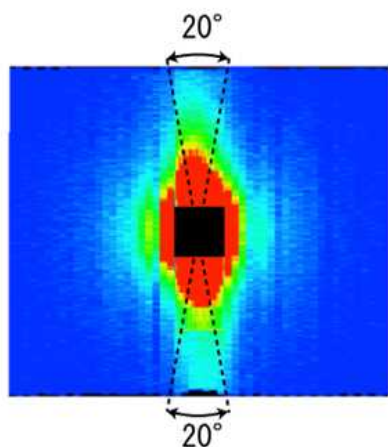


図1. 2次元検出器面上における散乱中性子強度分布

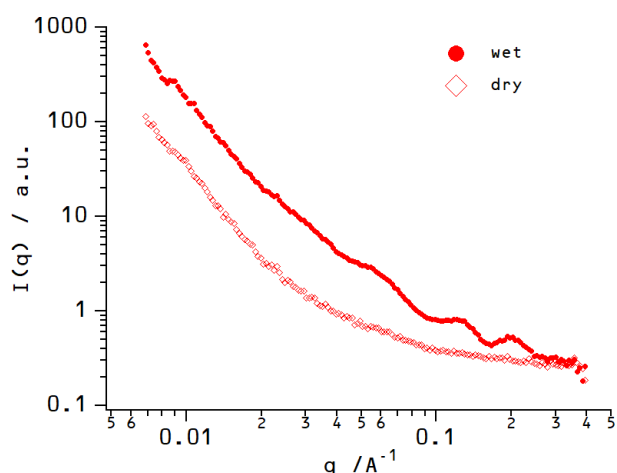


図2. 中性子小角散乱プロファイル  
重水で湿潤させた状態と乾燥状態の比較

### 4. 結論(Conclusions)

中性子小角散乱計測の結果、重水で湿潤させた状態と乾燥状態とで明確な散乱強度の違いが観測された。このことは、中性子小角散乱計測が、毛髪の微細構造内における水の分布を調べる上で有効であることを示している。