20p-C6-2

テラヘルツ波による毛髪の保湿状態の評価

Evaluation of moisture retentions of human hair strand by using terahertz waves

阪大レーザー研 [1]，学振 PD[2]，　○芹田 和則 [1,2]，村上　博成 [1]，川山　巌 [1]，斗内　政吉 [1]

Inst. Of Laser Engineering[1], JSPS Research Fellow[2], ○Kazunori Serita[1,2], Hironaru Murakami[1], Iwao Kawayama[1], Masayoshi Tonouchi[1]

E-mail: serita-k@ile.osaka-u.ac.jp

毛髪内部の水分量はその人の健康状態を知るバロメーターの 1 つとして生物学的に重要であるとされている[1]。一般にテラヘルツ（THz）周波数領域の電磁波は水分に対して敏感な応答を示すことで知られており、THz 波を利用して直接毛髪の分光測定を行うことは興味深い。しかし、毛髪 1 本の径は約 80μmϕ と小さく、事前にサンプルをペレット化したり結束したりすることで本来の特性が失われてしまう可能性があることから、THz 領域で毛髪 1 本に対して直接測定を行った報告例はない。一方、最近、我々は THz 波の波長に対して比較的小さなサンプルに対しても分光イメージング評価が可能なレーザー走査型近接場 THz 分光イメージングシステム（図 1）[2]を開発し、これを利用して毛髪 1 本の THz 分光イメージング評価を行った。その結果、毛髪 1 本の THz 透過スペクトルと高分解能 THz 透過イメージの取得に成功し、毛髪成分由来の特性を THz 領域で直接評価できる可能性を見出した[3]。そこで本研究では、主に水分に着目し、これが毛髪に与える影響について引き続き本システムを用いた評価・検討を行った。

図 2 は、様々な相対湿度下での毛髪（20 代男性の黒髪）の THz 透過率を周波数ごとにプロットしたものである。実験ではシステム全体を窒素置換することで、相対湿度を RH（Relative humidity）45%から 5%ずつ徐々に乾燥させて行き、それぞれの環境下で分光測定を行った後、今度は RH5%から再度 5%ずつ加湿させていった場合の分光測定を行った。これより空気中の水分が乾燥していくにつれて、毛髪からの THz 波の透過率が増大していく様子が確認できる。また、5%まで乾燥後、再び湿度を上昇させて分光測定を行った場合では、透過率が最初の測定時と比べて小さくなっていることから、乾燥した毛髪が水分を吸収する現象は水分が抜けていく現象よりも容易に行われている様子がわかる。今後、異なる種類の毛髪に関しても様々な RH 環境下で THz 分光測定を行っていくことで、水分が毛髪に与える影響に関する新たな知見が得られると期待している。

本研究は、JSPS 科研費 13J05765 の支援のもとで行われたものであります。この場を借りて御礼申し上げます。

[1] C. R. Robbins, Springer-Verlag Berlin 2012. [2] K. Serita et. al., *Opt. Express* **20**, 12959 (2012). [3] K. Serita et. al., *Opt. Eng.* **53**, 031205 (2014).

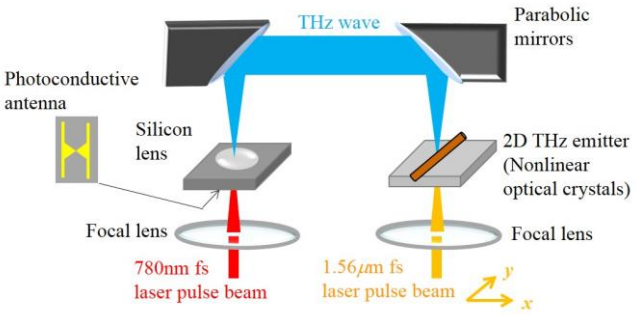


図 1: レーザー走査型近接場 THz 分光イメージングシステム概略図

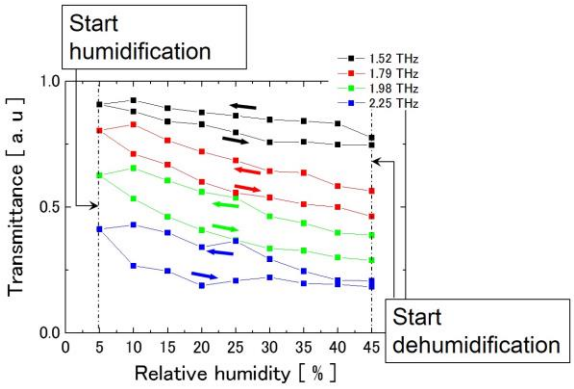


図 2: 1.52THz, 1.79THz, 1.98THz, 2.25 THz における相対湿度変化に対する毛髪の THz 波透過率の推移

© 2014 年　応用物理学会