

レーザー損傷した表皮角層細胞の原子間力顕微鏡観察

Atomic force microscopic observation of laser damaged corneocyte

徳島大理工 °松岡 宏哉, 柳谷 伸一郎, 古部 昭広

Tokushima Univ., °Hiroya Matsuoka, Shin-ichiro Yanagiya, and Akihiro Furube

E-mail: c501638016@tokushima-u.ac.jp, syanagiya@tokushima-u.ac.jp

はじめに 光を使った皮膚の治療法としてレーザー治療や光線力学療法等が挙げられる。光を利用した治療法は治療範囲が小さく出来る利点があり、治療範囲の最小化は、人々のクオリティ・オブ・ライフに好影響を与えると考えられる。我々のグループではこれまでに、原子間力顕微鏡 (AFM) による角層細胞の弾性率測定と、ゲルシートを用いた測定誤差の低減について検討を行ってきた[1]。本研究では CW レーザーで損傷を受けた角層細胞の原子間力顕微鏡観察によるナノスケール評価を行う。

実験手順 角層細胞はテープストリッピング法により採取した。和光純薬製 Agar を純水に混合、加熱冷却する事で作製したゲルシートの上に接着させ、スライドガラスで両側から挟んだ。角層が下向きになるようにサンプルをステージに置き、下から CW レーザー (478 nm) を照射した。レーザーの照射及び照射されている角層の観察には倒立型光学顕微鏡 (Olympus IX-71, 40 倍対物レンズ) を用い、散乱光の変化から角層細胞の損傷を確認した。AFM 像とフォースカーブ測定からレーザー照射の前後での形態変化及び弾性変化を評価した。また、孔の径のレーザー照射時間依存性及び強度依存性について調べた。

結果・考察 角層細胞の AFM 像を図 1 に示す。レーザー強度 30 mW で 1 分間 (図中緑円)、3 分間 (黄)、5 分間 (青)、それぞれレーザー照射したところ、時間と共に、孔の直径が 1 μm

から 4 μm まで増加していた。図 1 中の緑円で示した孔の内部を図 2 に示す。孔底面、及び側面に直径数 10 nm 程度の粒が観察された。対物レンズによるレーザーの集光スポット径が 1 μm であることを考えると、まず、レーザーが直接照射されている部分で角層細胞の熱変性が起こり、その後、周りに伝わった熱が周囲の物質を熱変性させているものと考えられる。当日は弾性変化のデータとあわせて議論する。

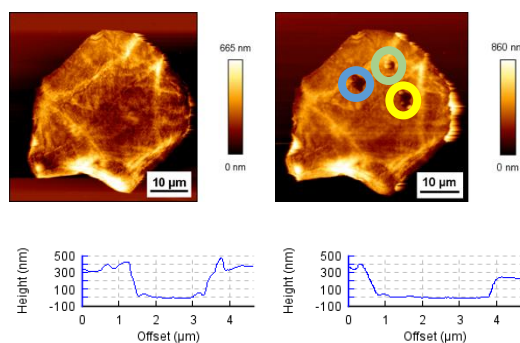


図 1 角層細胞の AFM 高さ像(上)。レーザー照射前 (上左) 後 (上右) で 3 回のレーザー照射 (1 (緑)、3 (黄)、5(青)分間) を行った。対応する 1 分間 (下左)、5 分間照射(下右)の高さプロファイル。

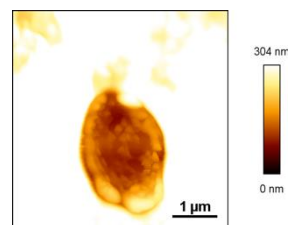


図 2 図 1 の穴内部の AFM 像。図 1 右上の 1 分照射した孔の内部にコントラストを調節。

参考文献

[1]松岡宏哉他、第 77 回応用物理学会秋季学術講演会 14p-P18-5