

レーザー照射した表皮角層細胞の二次元ラマン分布測定

Microscopic Raman study of corneocyte irradiated by CW laser

徳島大理工¹, pLED² ○河合 勇輝¹, 柳谷 伸一郎^{1,2}

Inst. Science and Technology¹ and post-LED photonics², Tokushima Univ., ○Yuki Kawai¹, and Shin-ichiro Yanagiya^{1,2}

E-mail: c501938004@tokushima-u.ac.jp

序論 近年、皮膚疾患の治療や美容整形において光を使った処置が治療の精密性や予後経過の観点で有効であることが知られ、中でもレーザーを用いた医療法が注目を集めている。皮膚へのレーザー照射の影響を知ることは、光治療における精密さの観点からだけでなく、皮膚で起こる光反応機構解明の観点からも重要である。我々のグループではこれまでに点集光させたCWレーザーによってダメージを受けた表皮角層細胞の物性変化について報告した。[1] 本研究では、点集光による損傷部位を、二次元測定することでラマンスペクトルの二次元分布評価を行った。

実験 角層細胞はテープストリッピング法によりカバーガラス上に採取した。サンプルをラマン顕微鏡ステージ (Raman11, Nanophoton) に載せ、顕微鏡で角層の場所を観察しながらCWレーザー (532nm) を角層細胞に照射し、試料から散乱されたラマン散乱光の分光分析を行った。レーザー強度密度は 10-40 mW、レーザー照射時間は 10-25 秒とした。点集光した場合、照射前後の角層細胞表面の形態変化が光学顕微鏡観察により確認され、その場所をさらにライン集光による二次元測定をすることで、角層が変性した領域の空間分布について検討を行った。

結果及び考察 レーザー強度 40 mW で照射時間を変化させた場合のラマンスペクトルを図 1

に示す。2820-3030 cm^{-1} に角層の主要な構成成分であるケラチンのスペクトル[1]が見られ、10 秒-40 mW 以下の照射条件では変化が見られなかった。これに対し、レーザー強度を上げていくと CH_3 変角振動(1385 cm^{-1})と CC 伸縮振動(1585 cm^{-1})のピークが強くなり、ケラチンに含まれる CH_2 伸縮振動(2852 cm^{-1})のピークが弱くなった。

ラマン画像観察からも、損傷部位のタンパク質分布の変化が観察され、角層細胞が熱変性した事により新たなピークが現れたと考えられる。

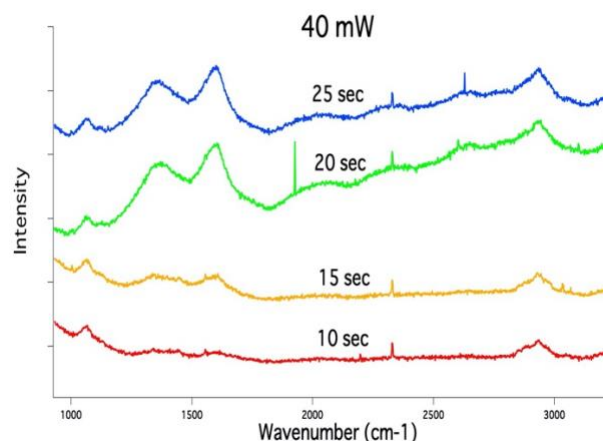


図1 角層細胞のラマンスペクトル。レーザー強度：40 mW

[1] 応用物理学会学術講演会, 第 64 回春季 16p-F206-7, 第 67 回春季 14a-PB2-14.

[2] C. Choe, et al., J. Raman Spectrosc. 2016, 47, 1327-1331; L. Franzena and M. Windbergs, J. Raman Spectrosc. 2014, 45, 82-88