

22a-X-7

真皮コラーゲン線維からの第 2 高調波発生光を利用した光学的火傷診断法の開発

Burn diagnosis using second-harmonic-generation light from collagen fiber in dermis

阪大院基礎工¹, 奈良医大² ○佐々木 邦彦¹, 安井 武史¹, 東野 義之², 荒木 勉¹

Grad. Sch. Engg. Sci., Osaka Univ.¹, Nara Medical Univ.² ○Kunihiko Sasaki¹, Takeshi Yasui¹, Yoshiyuki Tohno², Tsutomu Araki¹

e-mail: t-yasui@me.es.osaka-u.ac.jp, <http://sml.me.es.osaka-u.ac.jp/>

皮膚は表皮・真皮・皮下組織の 3 層構造を有しており、このうち真皮は皮膚の大部分を占め、皮膚の張り・弾性・水分保有といった皮膚の機能に深く関与している。真皮に豊富に含まれる生体構造タンパク質であるコラーゲン分子はポリペプチド鎖 3 重らせん構造を有している。この光波長オーダーの非中心対称性構造が超短パルス光照射時の第 2 高調波発生光(生体 SHG 光)の主要因となっている¹⁾。一方、代表的皮膚疾患である火傷が起こると、コラーゲン分子の 3 重らせんは加熱と共にほどけ始め、ポリペプチド鎖が糸まり状となったゼラチンに熱変性し、中心対称性構造を示す。このようなコラーゲン分子の構造変化は生体 SHG 光に敏感に反映され、生体 SHG 光強度の減少及び消失として観測されるため、火傷診断のための光プローブとして有用と考えられる²⁾。

図 1 は正常な鶏皮膚と人為的に火傷を起こした鶏皮膚の SHG 光(実線)と基本波(破線)の深さ方向強度を反射配置で測定した結果である。火傷は約 80°C の金属棒を 1 秒間接触させることで起こした。両者を比較すると、基本波に違いは見られないが、SHG 光は強度・波形共に大きな違いが生じた。正常な皮膚では火傷部位と比較して全体的な強度が大きく、試料表面近傍で最も強く SHG 光が発生した(最大強度 300)。火傷部位では SHG 光強度が弱く(最大強度 25)、また、波形は火傷の程度を反映して様々に変化した。講演では、この違いと火傷の程度の関係について述べる。

本研究は文部科学省科学技術研究費補助金 16300155 及び 17200032 より援助を受けた。

1) S. Roth and I. Freund, J. Chem. Phys., 70, pp. 1637-1643 (1979).

2) T. Theodossiou et al, Lasers Med. Sci., 17, pp.34-41(2002).

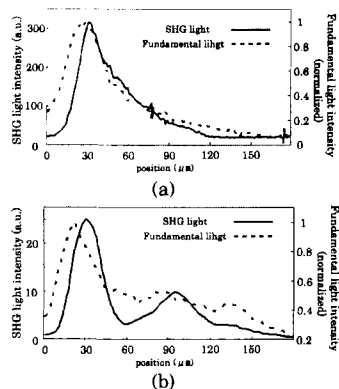


図 1 (a) 正常皮膚と (b) 火傷皮膚における SHG・基本波の深さプロファイル