

白色レーザーを用いた生体組織の マルチモーダル多光子分光イメージング

Multi-modal multi-photon spectroscopic imaging of tissue samples
using a white-light laser source

筑波大・数理¹, 東大院・理², 筑波大・医³

○加納 英明¹, 瀬川 尋貴², 加治 優一³

Univ. of Tsukuba¹, Univ. of Tokyo², Univ. of Tsukuba¹,

○Hideaki Kano¹, Hiroki Segawa², Yuichi Kaji³

E-mail: hkano@bk.tsukuba.ac.jp

近年, 単一生細胞や生体組織中の生体分子を可視化する手法として, 多光子過程を用いた様々な非線形光学イメージング手法が用いられている。この中でも, スペクトルをもとに生体分子の量や状態変化等に関する情報を取得できる非線形分光イメージング手法は, 非常に強力な手法であると言える。我々はこれまで, 白色レーザーという新しい光源を用いることで, コヒーレント・アンチストークス・ラマン散乱(coherent anti-Stokes Raman scattering; CARS), 第二高調波発生(second harmonic generation; SHG), 第三高調波発生(third harmonic generation; THG), 三次和周波発生(Third-order sum frequency generation; TSFG)を用いた生細胞のテトラモーダル・多光子分光イメージング法を実現している[1]。本発表では, 本装置を用いた生体組織の *ex-vivo* マルチモーダル分光イメージングを行ったので, 報告する。

光源には, マイクロチップ Nd:YAG レーザー (パルス幅 800 ps, 中心波長 1064 nm, 繰り返し 33kHz) からの基本波出力及び, フォトニック結晶ファイバーを用いて発生させたコヒーレント白色光を用いた。試料には, ラットの角膜を用いた。摘出直後の角膜組織を生理食塩水に浸し, *ex-vivo* 測定を行った。

図にラット角膜の断面像 (左), 面内像 (右) を示す。CARS の CH₂ 伸縮振動, SHG, TSFG 像が示されている。断面像の下側は上皮層, 上側は実質層に相当する。CARS, TSFG 像では上皮細胞の細胞質や細胞核が, SHG 像では実質層のコラーゲンが明瞭に可視化されている。発表では, CARS により得られた他の振動モードについても議論する。

H. Segawa, *et. al.*, Opt. Express 20, 9551 (2012).

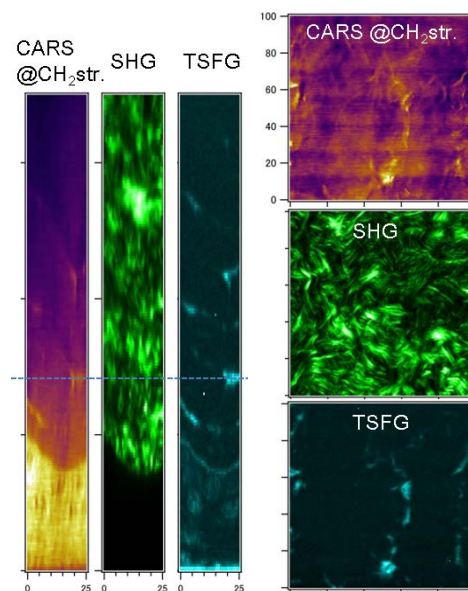


図 角膜組織の *ex-vivo* マルチモーダル・多光子分光イメージング。断面像 (左) 及び面内像 (右)。右図は左図の点線の深さにて得られた。単位は μm 。