

マルチモーダル多光子顕微鏡を用いたラット眼組織の分子イメージング

Label-free spectroscopic imaging of rat eye tissue

using multimodal and multiphoton microscopy



○(MIC)秋山敏宏¹、瀬川尋貴²、加治優一³、大鹿哲郎³、加納英明¹

(1. 筑波大・理、2. 東大院・理、3. 筑波大・医)

○(MIC)Toshihiro Akiyama¹, Hiroki Segawa², Yuichi Kaji³, Tetsuro Oshika³, Hideaki Kano¹

(1. Graduate School of Pure and Applied Sciences, University of Tsukuba,

2. Department of Chemistry, School of Science, The University of Tokyo,

3. Graduate School of Comprehensive Human Science, University of Tsukuba)

E-mail: s1420316@u.tsukuba.ac.jp

1. はじめに

現在の眼医療では、治療・診断には様々な最先端の光技術が使われている。我々は、非線形光学効果を用いることで、既存の手法では見えないものを可視化する新しい治療・診断手法の開発を目指している。本研究ではその前段階として、複数の非線形光学現象の観測が可能なマルチモーダル多光子顕微鏡を用いてラット眼組織の分子イメージングを行った。

2. 実験

実験装置は当研究室で開発したマルチモーダル多光子顕微鏡を用いた[1,2]。光源は波長 1064 nm のレーザー光と広帯域の波長成分を持つスーパーコンティニューム光の2つで、これらを同時に試料に照射し、そこで発生した複数の非線形光学現象を分光測定した。さらに、試料各点からの信号に基づいて、マルチモーダル・イメージングも行った。試料にはラットより摘出した眼球の凍結切片(厚さ 20 μm)を用いた。測定する直前に解凍及び4%パラホルムアルデヒドによる固定を行った。

3. 結果・考察

角膜、網膜において、近赤外域に coherent anti-Stokes Raman scattering(CARS)信号を、紫外-可視域に第二高調波発生(second harmonics generation: SHG)、第三高調波発生(third harmonics generation: THG)、三次和周波発生(third-order sum frequency generation: TSFG)の信号をそれぞれ検出することができ、それらによるイメージの取得に成功した。特に網膜での SHG イメージ (Figure 1(g)) では、視物質近傍において複数の輝点が特異的な空間分布で観測された。SH の発生原理から考えると、これらの部分では局所的に反転対称性の崩れた構造が点在していると考えられる。

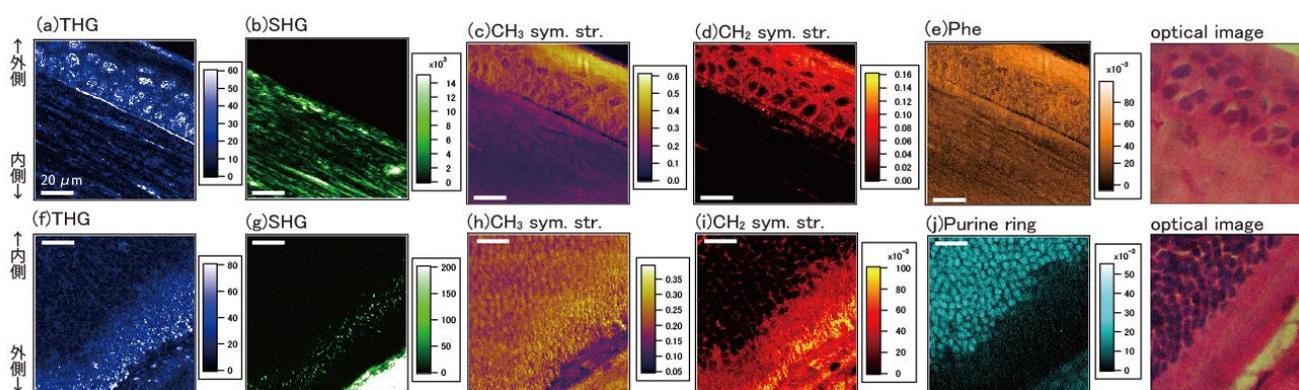


Figure 1: 取得されたマルチモーダル・イメージと光学像 (H&E 染色) 上段: 角膜 下段: 網膜

[1] M. Okuno, H. Kano, P. Leproux, V. Couderc, J. P. R. Day, M. Bonn and H. Hamaguchi, *Angew. Chem. Int. Edit.*, 49, 6773-6777 (2010)

[2] H. Segawa, M. Okuno, H. Kano, P. Leproux, V. Couderc, and H. Hamaguchi, *Opt. Express*, 20, 9551-9557 (2012)