

誘導ラマン散乱によるヒト皮膚の CH 伸縮・OH 伸縮振動イメージング

Vibrational imaging of skin in CH stretching and OH stretching regions

by stimulated Raman scattering

東大院工¹, 資生堂² ○(M2) 浅沼将人¹, 水口高翔¹, 二宮 真人², 江川 麻里子², 小関 泰之¹

Department of Electrical Engineering and Information Systems, The University of Tokyo¹

MIRAI Technology Institute, Shiseido Co., Ltd.²

○Masato Asanuma¹, Takaha Mizuguchi¹, Masato Ninomiya², Mariko Egawa², Yasuyuki Ozeki²

E-mail: asanuma-masato248@g.ecc.u-tokyo.ac.jp

誘導ラマン散乱(SRS)顕微法による振動分光イメージングの応用が広く進められている[1,2]。我々は、高速 SRS 分光顕微鏡を開発し[3,4]、その 300 cm^{-1} にわたる波数可変性を活用することで、CH 伸縮領域 ($2800 - 3100\text{ cm}^{-1}$)における無標識イメージング[3,5]、サイレント領域($2000 - 2300\text{ cm}^{-1}$)におけるラマン標識イメージング[6,7]などを報告してきた。今回、CH 伸縮領域と OH 伸縮領域の同時イメージングを行うことで、皮膚の構造と水分の3次元分布を可視化することに成功したので報告する。

まず、乾燥したヒト角層(stratum corneum, SC)およびリン酸緩衝生理食塩水(PBS)の $2900-3200\text{ cm}^{-1}$ における SRS スペクトルを計測した。Fig. 1 に示すように、SC の CH 伸縮振動および PBS の OH 伸縮振動が明確に見て取れる。次に PBS を浸透させた SC の SRS 分光イメージングを行った。得られた SRS 分光画像に対し、SC と PBS のスペクトルを基底として擬似逆行列による成分分離を行うことで SC および PBS の空間分布を求めた。その結果、Fig. 2 に示すように、SC に PBS が局所的に浸透する様子を明らかにすることができた。詳細は講演で説明する。

参考文献 [1] J. X. Cheng *et al.*, ‘Stimulated Raman scattering microscopy,’ Elsevier (2021). [2] Y. Ozeki, *Chin. Opt. Lett.* **18**, 12170 (2020). [3] Y. Ozeki *et al.*, *Nat. Photonics* **6**, 845 (2012). [4] Y. Ozeki *et al.*, *J. Sel. Top. Quantum Electron.* **25**, 7100211 (2019). [5] M. Egawa *et al.*, *Sci. Rep.* **9**, 12601 (2019). [6] H. Fujioka *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.* **142**, 20701 (2020). [7] J. Shou *et al.*, *iScience* **24**, 102832 (2021).

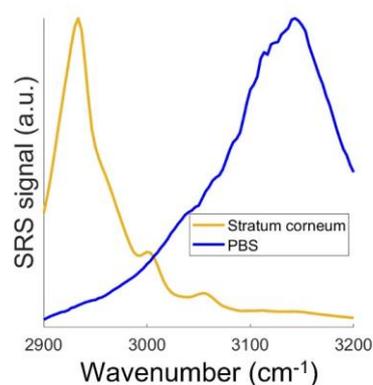


Fig. 1. SRS spectra of stratum corneum and PBS.

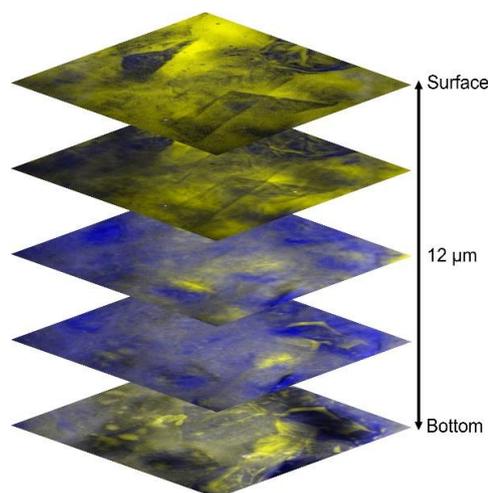


Fig. 2. SRS images of skin at different depths. Yellow: Stratum corneum. Blue: PBS.