

フッ素系ポリマーのプラズモン誘起化学反応

Plasmon-Induced Chemical Reaction for Fluoropolymers

岡大院自然¹, 弘前大院理工² ○(M1)木内 泰治¹, (M1)竹内 祐貴¹, 武安 伸幸¹,
花田 修賢²

Okayama Univ.¹, Hirosaki Univ.², °Taiji Kinouchi¹, Yuki Takeuchi¹, Nobuyuki Takeyasu¹,
Yasutaka Hanada²

E-mail: pprc89n9@s.okayama-u.ac.jp

【背景】フッ素系ポリマー (CYTOP, 旭硝子社) を利用した微細加工が報告されている [1]。CYTOP は、化学的に安定、かつ、紫外から赤外で透明な材料である。その屈折率は水に近いことから、水/CYTOP 界面での光の反射がほとんど起こらない。したがって、CYTOP 製のセルを用いると、その中で、生きたままの微生物の動きを容易に観察することができる。このような背景から、近年では、CYTOP を用いた微細加工のニーズが高まっている。CYTOP の微細加工法として、F₂ レーザーアブレーションや多光子吸収を利用した手法が報告されている [1, 2]。そちらの報告では、光照射した領域の CYTOP 分子が壊れて溶剤に溶け出す (ポジ型) ことにより、レーザー微細加工が行えることを示している。本研究では、プラズモン誘起化学反応を利用して、化学的に安定な CYTOP ポリマーに対し、分子構造を変化させることができるか調べた。

【実験】CYTOP (液状)、銀ナノ粒子 2 次元アレイ、および銀ナノ粒子 2 次元アレイ上に滴下した CYTOP (液状) のラマンスペクトルを 4 W/mm² から 400 W/mm² のレーザー強度で測定した。

【結果】図 1 に CYTOP (液状) の通常ラマンスペクトルと、その表面増強ラマン (SERS) スペクトル、および SERS 計測に用いた銀ナノ粒子 2 次元アレイのラマンスペクトルを示す。CYTOP (液状) の通常スペクトルで観測された 1100 cm⁻¹ のピークが、その SERS スペクトルでは観測されなかった。CYTOP (液状) の通常ラマンスペクトルには見られなかった 1565 cm⁻¹ のピークが、SERS 計測では観測された。そのピークは、銀ナノ粒子 2 次元アレイのみのラマンスペクトルでも観測された。これらの結果は、CYTOP ポリマー構造が、銀ナノ粒子 2 次元アレイ上で、プラズモン化学反応を起こすことを示している。

【参考文献】

- [1] Y. Hanada, *et al.*, "UV waveguides light fabricated in fluoropolymer CYTOP by femtosecond laser direct writing," *Opt. Express* **18**, 446-450 (2010).
- [2] K. Obata, *et al.*, "Fabrication of microchip based on UV transparent ^[1]polymer for DNA electrophoresis by F2 laser ablation," *Appl. Phys. A* **84**, 251-255 ^[SEP](2006).
- [3] N. Takeyasu, *et al.*, "Laser Power Threshold of Chemical Transformation on Highly Uniform Plasmonic and Catalytic Nanosurface," *J. Phys. Chem. C* **120**, 12163 (2016).
- [4] N. Takeyasu, *et al.*, "Blocking Hot Electron Emission by SiO₂ Coating Plasmonic Nanostructures," *J. Phys. Chem. C* **121**, 18795 (2017).

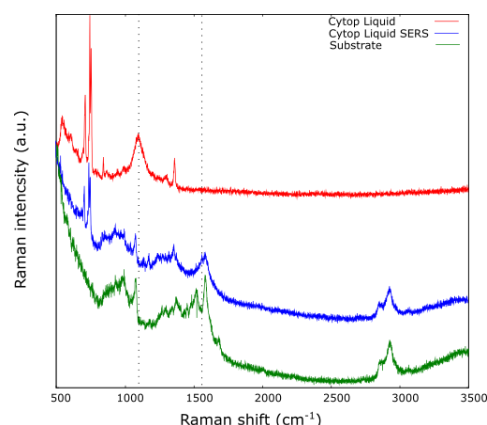


図 1 Cytop の通常ラマン (赤)、および、表面増強ラマン (青) スペクトル。表面増強ラマン活性基板のみのスペクトル (緑) も示す。