

ゲルナノワイヤー上での Au ナノ粒子形成と LSPR 制御

Formation of Au nanoparticles on gel nanowires and control of LSPR

○佃 諭志¹、関 修平²、杉本 雅樹³、小俣 孝久¹ (1. 東北大多元研、2. 京大院工、3. 量研機構)

°Satoshi Tsukuda¹, Shu Seki², Masaki Sugimoto³, Takahisa Omata³

E-mail: tsukuda@tagen.tohoku.ac.jp

背景：単一粒子ナノ加工法は、高エネルギーのイオンビーム、特に単一のイオン粒子飛跡に沿って高分子膜中で1次元ナノ構造体を簡便に作製する手法である[1]。本研究では、上記手法により作成した poly(vinylpyrrolidone) (PVP)及び Poly(N-isopropylacrylamide) (PNIPAM)ナノワイヤーを塩化金酸溶液中で紫外光還元処理を行うことにより、Au ナノ粒子をナノワイヤー上に析出させ、Au/PVP, Au/PNIPAM ハイブリッドナノワイヤーの形成を行った。また、形成される Au ナノ粒子の粒子径、粒子密度を還元時間により制御し、紫外可視吸収スペクトル測定による吸収波長の変化について議論した。

実験：単一粒子ナノ加工法により作製した PVP, PNIPAM ナノワイヤーを塩化金酸を溶かした溶液に浸漬して紫外光還元処理を～20 分を行った。反応後、リンス処理、乾燥を行い SEM, による直接観察、および紫外可視吸収スペクトル測定を行った。

結果と考察：単一粒子ナノ加工法により作製したゲルナノワイヤー上に、塩化金酸溶液中で還元処理を行うことにより Au ナノ粒子を形成することに成功した(図 1)。Au ナノ粒子は、ゲルナノワイヤー上に選択的に形成することから、架橋網目構造体で構成されているナノワイヤーが Au ナノ粒子の形成、固定化に寄与することが示唆される。PVP ナノワイヤー上での Au ナノ粒子のサイズ及び粒子密度は、還元時間の経過とともに増加した。また、可視光領域に Au ナノ粒子の局在表面プラズモン共鳴に起因した吸収スペクトルが観察された (図 2)。吸収ピークは、還元時間の経過に従い長波長側にシフトする。このシフトは、還元時間に依存した粒子数の増加と、粒子密度の増加に従い粒子間距離が狭くなり、粒子間での LSPR のカップリングにより生じるシフトであると示唆される。

Reference: (1)S. Tsukuda et al., *J. Polym. Sci. Part B Polym. Phys.*, 54 (2016) 1950-1956.

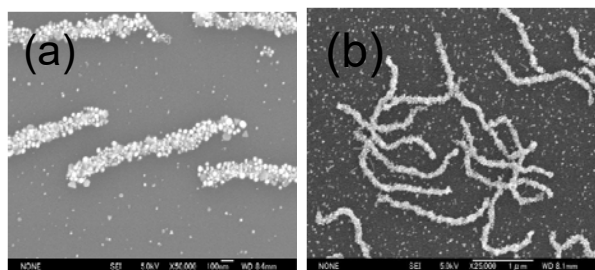


Fig. 1. SEM micrographs of (a) Au/PVP and (b) Au/PNIPAM nanowires on Si substrate.

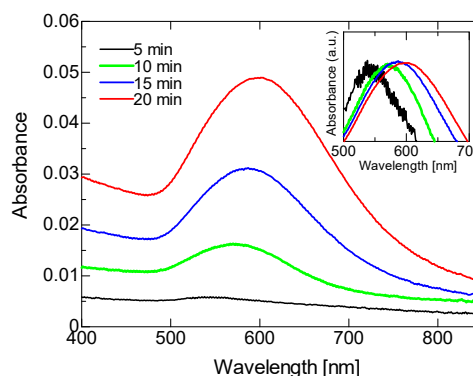


Fig. 2. UV-vis absorption spectra of the Au/PVP nanowires on glass substrates.