

Stacks of Two Different-sized Gold Nanodisks for Biological Imaging

박지수^{1,2}, 정동근², 이태걸¹, 위정섭¹

¹한국표준과학연구원, ²성균관대학교 물리학과

본 연구에서는 지름이 다른 두 개의 디스크가 적층된 구조를 갖는 금 나노 구조체를 제작하고 그 광학적 특성에 대해 연구하였다. 나노임프린팅을 통하여 패터닝된 폴리머 포어 어레이에 금 박막을 증착하고, 포어 내부에 증착된 금 나노구조체를 선택적으로 수거하는 방법을 이용하였다 [1]. 특히 금 증착 시, 빗각으로 증착 (oblique-angle deposition)을 하여 지름이 다른 두 개의 디스크가 적층되어 있는 구조를 형성하는 것이 가능하였다. 증착 각도의 조절을 통해 적층된 두 디스크의 지름 비율을 변화시킬 뿐만 아니라, 2차원 디스크 형태의 나노구조체부터 3차원 디스크 형태의 구조체도 제작이 가능함을 확인하였다. 제안된 하향식 나노공정을 통하여 합성된 금 나노구조체를 이용하여 광열 전환(photothermal heat conversion)과 광 간섭성 단층 (optical coherence tomography) 측정을 진행하였고, 서로 다른 두 개의 디스크가 적층된 형태의 금 나노구조체는 상용 금 나노로드 (Au nanorod) 보다 높은 광 열 전환 효율을 갖을 뿐 아니라 우수한 OCT 이미징 특성을 보였다. 광열 전환 및 OCT 이미징 실험 결과는 각각 플라즈모닉 나노구조의 광흡수, 광산란 특성에 기반하므로, 본 연구를 통하여 제안된 금 나노구조체는 광흡수 및 광산란을 기반한 바이오이미징 나노프로브로 유용하게 사용될 수 있을 것으로 전망된다.

Reference

[1] J.-S. Wi et al., ACS Nano, 5, 6449 (2011).

Keywords: nanoimprint, nanoparticle, PAT, OCT

Plasma Surface Modification of Patterned Polyurethane Acrylate (PUA) Film for Biomedical Applications

Young-Shik Yun^{1,2}, Eun-Hye Kang³, In-Sik Yun³, Yong-Oock Kim³ and Jong-Souk Yeo^{1,2*}

¹School of Integrated Technology, Yonsei University, Incheon, Korea

²Yonsei Institute of Convergence Technology, Yonsei University, Incheon, Korea

³Department of Plastic & Reconstruction Surgery, College of Medicine, Yonsei University, Seoul, Korea

Polyurethane acrylate (PUA) has been introduced to utilize as a mold material for sub-100 nm lithography as it provides advantages of stiffness for nanostructure formation, short curing time, flexibility for large area replication and transparency for relevant biomedical applications. Due to the ability to fabricate nanostructures on PUA, there have been many efforts to mimic extracellular matrix (ECM) using PUA especially in a field of tissue engineering. It has been demonstrated that PUA is useful for investigating the nanoscale-topographical effects on cell behavior in vitro such as cell attachment, spreading on a substrate, proliferation, and stem cell fate with various types of nanostructures. In this study, we have conducted surface modification of PUA films with micro/nanostructures on their surfaces using plasma treatment. In general, it is widely known that the plasma treated surface increases cell attachment as well as adsorption of ECM materials such as fibronectin, collagen and gelatin. Effect of plasma treatment on PUA especially with surface of micro/nanostructures needs to be understood further for its biomedical applications. We have evaluated the modified PUA film as a culture platform using adipose derived stem cells. Then, the behavior of stem cells and the level of adsorbed protein have been analyzed. This research was supported by the MSIP(Ministry of Science, ICT and Future Planning), Korea, under the "IT Consilience Creative Program" (IITP-2015-R0346-15-1008) supervised by the IITP(Institute for Information & Communications Technology Promotion)

Keywords: plasma treatment, polyurethane acrylate, biomedical application