

OE2) 병원균 및 환경 유해 물질 감지를 위한 3차원 광학 클러스터

김원근¹⁾ · 이종민²⁾ · Vasanthan Devaraj²⁾ · 오진우^{1),2),3)}

¹⁾부산대학교 나노융합기술학과, ²⁾부산대학교 BIT 연구소, ³⁾부산대학교 나노에너지공학과

1. 서론

금속 나노입자들이 수-수십 나노미터 수준의 충분히 가까운 거리를 두고 클러스터를 형성하면 나노입자들이 가지는 모드들 간의 간섭으로 인해 강한 근접장 증강이 발생할 수 있다(Romo-Herrera et al., 2011). 이러한 플라즈모닉 클러스터의 특성에 힘입어 플라즈모닉 기반의 표면 증강 라만 분광법 센서, 광촉매, 광전자소자, 광도파로, 메타 물질 등의 응용분야가 많은 관심을 받고 있다(Ye et al., 2012).

2. 자료 및 방법

플라즈모닉 클러스터를 제작하기 위해 다양한 탑다운 및 바텀업 공법들이 이용되고 있다. 하지만 탑다운 공법의 경우 나노미터 수준의 입자간 간격을 제작하기 위해 전자 혹은 이온빔 리소그래피 등과 같이 고가의 장비가 필요 하며 3차원 구조체의 제작에는 많은 어려움이 있다. 바텀업 공법의 경우 비교적 경제적으로 플라즈모닉 클러스터를 합성 및 제작하는것이 가능하지만 기판상의 원하는 곳에 구조체를 배치하는 것에는 역시 어려움이 있다. 본 연구에서는 3차원 나노프린팅을 이용해 경제적으로 3차원 플라즈모닉 슈퍼클러스터를 제작하였으며 다양한 기능성 물질들을 클러스터의 핫스팟에 도입하는데 성공했다.

3. 결과 및 고찰

본 연구에서는 3차원 프린팅 기술을 통해 그림 1과 같은 나노입자 클러스터를 3차원 형태로 제작하는데 성공했다. 특히 두 가지 혹은 그 이상의 물질로 구성된 하이브리드 잉크를 사용해 3차원 플라즈모닉 클러스터를 제작하여 다양한 광학 성질을 유도하고 관찰하였다. 가까운 미래에는 환자의 혈액, 소변, 눈물 등의 검체나 폐수 등의 환경 지표 물질을 하이브리드 잉크에 도입하여 플라즈모닉 클러스터의 프린팅 및 측정을 빠르고 간단하게 수행할 수 있는 센서 플랫폼의 제작을 목표로 하고 있다. 이를 통해 병원균 혹은 질병을 적은 양의 검체로 정확하고 빠르게 진단하거나 현장에서 환경 유해 물질의 유무를 쉽고 정확하게 판단할 수 있을 것으로 기대된다.

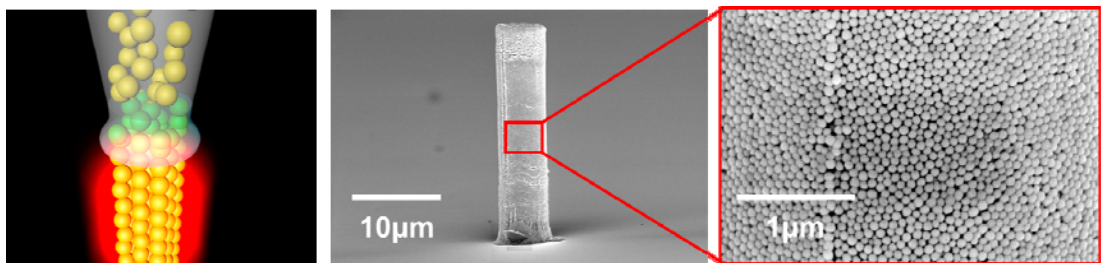


Fig. 1. 3차원 나노프린팅 기술로 제작한 플라즈모닉 클러스터.

4. 참고 문헌

- J. M. Romo-Herrera et al., 2011, Controlled assembly of plasmonic colloidal nanoparticle clusters. *Nanoscale*, 3, 1304.
- J. Ye et al., 2012, Plasmonic nanoclusters: Near field properties of the Fano resonance interrogated with SERS. *Nano Lett.*, 12, 1660.