

PDMS molding과 Nano-Imprint Lithography를 이용한 초소수성을 가지는 대나무 잎의 나노구조 복제

황재연, 홍성훈, 이현†

고려대학교 신소재공학과

(heonlee@korea.ac.kr¹)

Lotus effect는 식물의 잎이 가지는 초소수성으로 인해 잎 위에 떨어진 물방울이 표면장력을 유지하면서 구형으로 굴러가 먼지나 오물을 제거하는 일종의 자가세정 현상이다. 식물의 잎 표면에 존재하는 큐티클 층이 마이크로~나노 복합구조 형태로 결정화되면 이러한 초소수성을 가지게 되며, 미세식각공정이나 자가조립공정 등으로 유사한 형태의 구조를 형성할 경우 마찬가지로 초소수성이 나타나게 된다. Lotus effect를 이용하면 계면활성제의 사용 없이 물만으로 청결한 상태를 유지시킬 수 있으므로 친환경적인 기술로서 이에 대한 많은 연구가 이루어지고 있다.

본 연구에서는 초소수성을 띄는 이대(대나무의 한 종류, 학명: *Pseudosasa japonica*)잎의 뒷면에 존재하는 패턴을 polydimethylsiloxane(PDMS) molding을 통하여 역상으로 복제한 뒤 다시 이를 Nano-Imprint Lithography 공정을 거쳐 원래의 모양으로 복제함으로써 비교적 손쉽게 초소수성을 얻는 실험을 하였다.

PDMS mold는 일반적으로 100°C 이상의 온도에서 열경화하는 방식으로 제작하는데, 이러한 고온은 대나무 잎의 큐티클 층과 같은 생체 구성 물질에 큰 손상을 가할 수 있으므로 먼저 온도에 따른 대나무 잎의 구조 및 특성 변화를 알아보았다. 대나무 잎을 정해진 온도(50°C에서 150°C까지 각각 10°C 간격)로 10분간 일정하게 가열한 뒤 주사전자현미경(SEM)으로 관찰한 결과, 70°C까지는 큰 변화가 없으나 80°C부터 나노스케일 구조가 녹아내리기 시작해 100°C에 이르자 나노스케일 구조가 완전히 녹아 마이크로스케일 구조만 남게 되었다. 이에 따라 contact angle 또한 70°C까지는 변화가 거의 없다가 80°C와 100°C 사이에서 급격히 감소하는 것을 확인할 수 있었다.

이러한 결과를 바탕으로 PDMS를 열경화시킬 때 발생하는 대나무 잎의 나노스케일 패턴 손상을 방지하기 위해 50°C에서 저온경화시키는 방식을 택하여 PDMS mold를 제작하였다. 이 mold와 perfluorinated acrylate monomer 기반의 UV 나노임프린트 용 resin을 사용하여 UV 나노임프린트 공정을 진행하였고, 그 결과 대나무 잎의 패턴과 유사한 패턴을 형성할 수 있었다. 또한 이 패턴의 유무에 따라 contact angle이 변하는 것을 확인하였다. 평탄한 모양으로 경화된 resin의 contact angle은 약 72°이지만 대나무 잎의 패턴을 전사시켰을 경우 contact angle이 약 142°로 대나무 잎과 비교하였을 때 거의 같은 수치를 나타내었다. 이 결과를 통해 대나무 잎의 뒷면에 존재하는 패턴을 복제하는 것만으로도 뛰어난 초소수성 표면을 얻을 수 있음을 보였다.

Keywords: Self cleaning capability, replication, mimicking, hydrophobicity, PDMS molding, UV nanoimprint lithography, bamboo leaf

Synthetic Kinetics and Features of CdSe for QD-LED Display

황성미, 류병환†

한국화학연구원 소자나노재료연구센터

(bhryu@kricr.re.kr¹)

Mono-dispersed, size-selective한 디스플레이용 CdSe quantum dots을 제조하기 위해 capping ligands와 solvents를 변화시켜 CdSe 크기를 확인해 보는 내용입니다. 합성된 CdSe의 크기에 의해 발광하는 색이 달라지고, LED에의 응용이 좌우되기 때문에, 크기를 조절할 수 있는 방법으로서 활성화에너지와 반응속도를 계산해보고, 합성된 CdSe의 크기와 활성화에너지, 반응속도와의 관계를 고찰하였습니다. 또한 합성된 CdSe의 농도와 발광효율을 높이기 위해 ZnSe shell을 씌우고 이를 평면광에 이용하는 방법을 소개하고자 합니다.

Keywords: CdSe, LED display, chemical kinetics