

나비 날개를 모사한 이산화티탄 나노튜브 표면의  
구조색 제어

엄하늬, 유성주, 김용화, 이수영, 송현돈, 김혜선, 신수지,

이중협<sup>†</sup>

서울대학교

(jyi@snu.ac.kr<sup>†</sup>)

서로 다른 굴절률을 갖는 유전물질의 주기적인 배열로 인해 빛과의 상호작용이 가능한 구조를 광결정이라고 하며, 이 구조 내에서 산란되는 빛의 보강 간섭을 이용하여 특정 파장대의 빛을 선택적으로 투과 혹은 반사할 수 있다. 현재까지 광결정 제조 연구는 콜로이드 기반의 3차원 광결정 혹은 Si 패터닝을 통한 2차원 광결정 회로 구성이 주를 이루고 있다. 다만 3차원 광결정의 물리적 안정성 문제와 Si 기반의 광결정 제조 시 고가의 비용 및 복잡한 공정 등 해결해야 할 과제들이 대두되고 있다. 본 연구에서는 오로지 구조 제어만을 통해 표면의 구조색을 다양하게 조절할 수 있는 2차원 광결정 제조 방법을 제시하였고, 이에 대한 메커니즘을 브래그 회절 이론을 사용하여 해석하였다. 저렴하고 실용적인 양극산화 공정을 통하여 이산화티탄의 구조를 제어하여 2차원 광결정을 제조하였으며, 양극산화 전압을 조절함으로써 가시광선 영역대의 빛을 선택적으로 반사할 수 있음을 확인할 수 있었다. 또한 간단한 공정으로 대면적의 컬러 패터닝이 가능함을 그림 모사를 통해 확인하였다. 마지막으로 다양한 유해환경에 노출시킴으로써 기계적, 화학적 저항성의 우수함을 증명하였으며, 이를 통해 위조 방지 마크, 디스플레이, 웨어러블 센서 등 컬러 패터닝을 활용할 수 있는 분야에 대해 적용 가능성이 있음을 보였다.