12. 학사 논문 지도교수: 서 갑 양

12-1. 자연계의 최적화된 표면 구조 모사 연구

12-2. 세포 기반의 lab-on-a-chip 연구

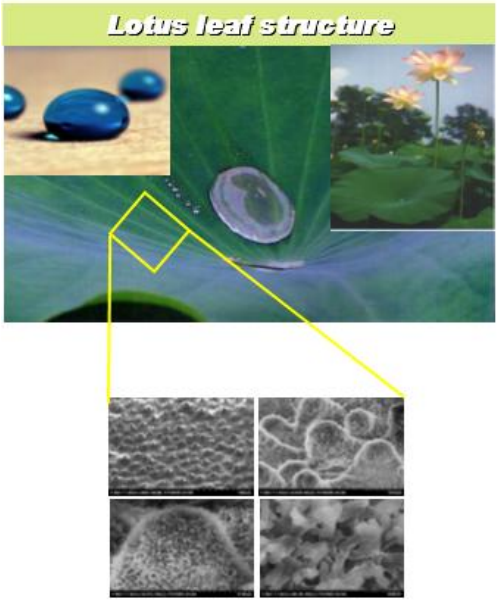
12-3. 임프린팅 해석 및 응용 기술 연구

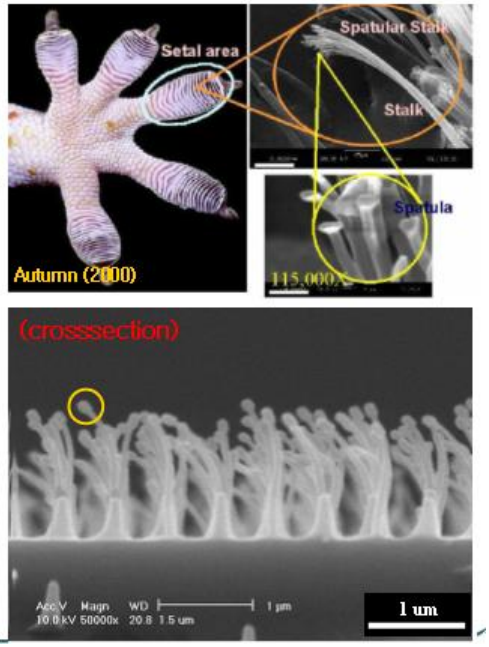
실험실: 나노융합기술 연구실 (Nano Fusion Technology Lab.)
연구실 홈페이지: http://nftl.snu.ac.kr/
교수 연락처: (02) 880-9103, E-mail: sky4u@snu.ac.kr
담당조교: 방창현 (02) 884-1597, E-mail: tenminus1@snu.ac.kr

12-1. 자연계의 최적화된 표면 구조 모사 연구

지구상에 살고 있는 동식물들은 아주 오랜 시간 변화하는 환경에 따라, 조금씩 진화 하면서 최종적으로 그 환경에서 가장 잘 어울리는 최적화된 구조와 행동으로 생존해 왔다. 한편, 인류의 기술은 현재 눈부시게 발전되어왔으며 수 많은 최첨단 장비와 기계들이 많이 있음에도 불구하고, 아직도 자연의 최적화된 특성을 따라 갈 수가 없는 경우가 많다. 이로 인해서 우리는 많은 부분을 자연에서 배우고 또 그것을 모사해서 보다 좋은 제품을 얻으려고 노력해왔다. 엉겅퀴 씨앗에서 벨크로 테이프를 개발 하였고, 상어의 표피의 구조를 모사해서 저항이 적은 수영복이나, 비행기에 적용해서 보다 운행경비를 줄이려 하는 것도 그 일례라 할 수 있다.

본 연구실에서는 연꽃 잎 구조를 모사하는 것을 연구 중이다. 연꽃 잎은 더러운 환경 속에서도 항상 깨끗한 표면을 유지하고 있다. 그 이유는 마이크로 구조와 나노 구조가 복합적으로 구성되어 있어 초소수성을 띠어 물을 배척함으로써 깨끗함을 유지한다. 이를 이용해서 먼지가 묻지 않는 거울이나 페인트 등으로 응용할 수가 있다. 우리 연구실에서는 polymer를 이용해서 연꽃 잎과 유사한 구조를 통해서 생체 표면 모사 구조를 연구한다.

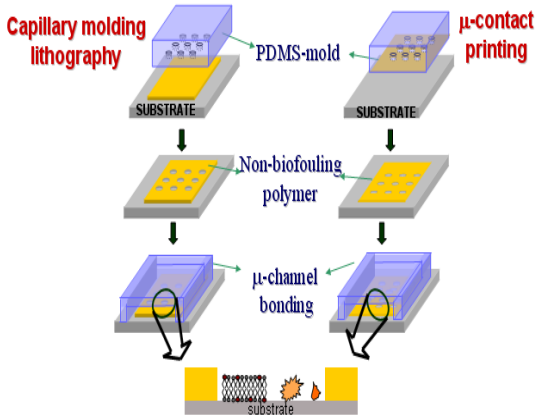


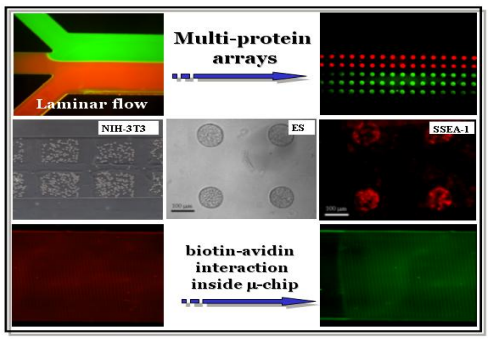


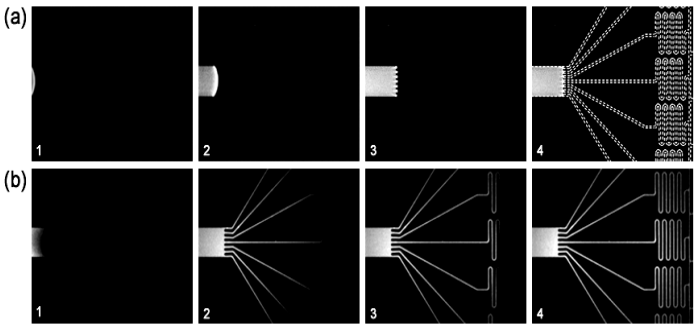
12-2. 세포 기반의 lab-on-a-chip 연구

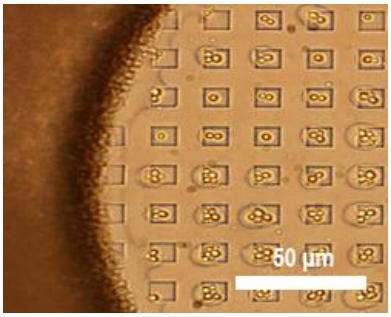
지금껏 바이오 실험을 하기 위해서는 거대한 실험 장비와 실험실을 갖추어야 했다. 이러한 기존의 시스템은 시간이 오래 걸리고, 고 비용 저 효율의 실험 결과를 얻을 수 밖에 없었다. 따라서 보다 효율적인 실험을 하기 위해서는 실험에 필요한 장치들을 마이크로 크기로 줄여서 손바닥 만한 크기의 실험실(lab-on -a chip)을 만드는 것이 필요한 상황이다.

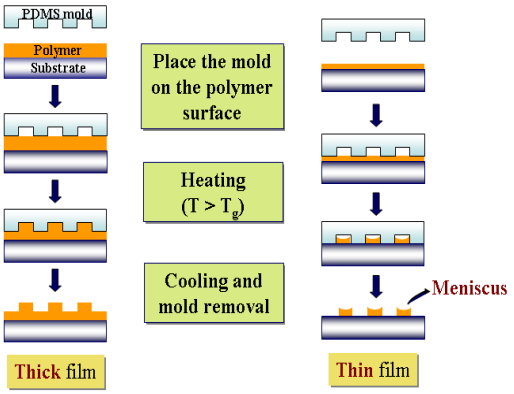
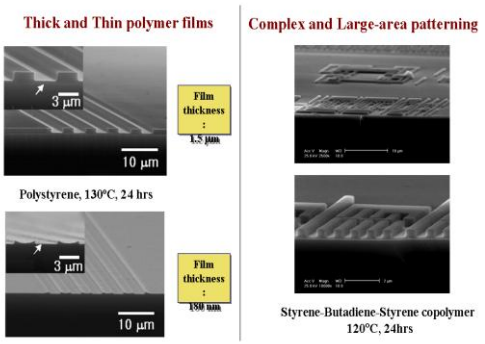
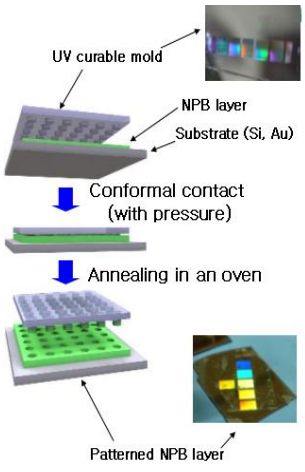
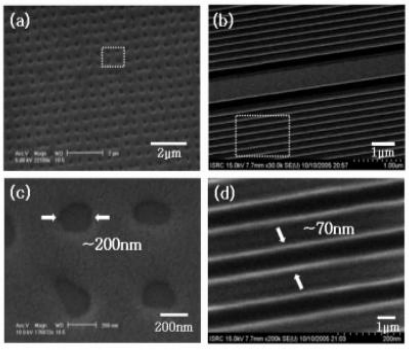
Lab-on-a-chip을 만들기 위해서는 바이오 샘플(세포, 단백질 등)을 잘 기르고 관측할 수 있는 구조와 양분을 공급해줄 수 있는 채널이 필수적이다. 본 연구실에서는 생체적합한 polymer를 재료로 하여 soft lithography 방법으로 다양한 크기의 채널과 여러가지 구조를 만들고 있다. 이를 통해서 마이크로 채널 속에서의 유체의 거동을 조사하고, 바이오 샘플을 패터닝하여 관측 및 분석을 통해서 lab-on-a-chip을 만드는 기본적인 연구를 한다.









12-3. 임프린팅 해석 및 응용 기술 연구

지금까지 대부분의 마이크로/나노 구조물은 노광 공정을 이용하여 형성하였다. 노광 공정은 빛을 선택적으로 노출시켜 마스크의 형상을 사진을 찍는 방식과 유사하게 복사를 하는 방식이다. 하지만 이 방법은 빛이 가진 한계로 인해 패턴 형성에 어려움이 있다. 또한 사진을 찍듯이 현상을 함으로써 3차원 형상을 얻기 위해서는 더욱더 많은 공정과 어려움이 따른다. 현재 본 연구실에서는 전통적인 노광 공정의 단점을 극복할 수 있는 임프린팅 방법에 관한 연구를 진행하고 있으며, 이를 통해 마이크로 및 나노 부품 적용에 관한 연구를 하고 있다. 연구실에서 보유하고 있는 다양한 장비를 바탕으로 폴러라이저, 디스플레이 등과 같은 3차원 마이크로 및 나노 구조물 제작에 관한 연구를 하고 있으며, 임프린팅 과정에서의 역학적 해석 및 시뮬레이션도 병행하고 있다.