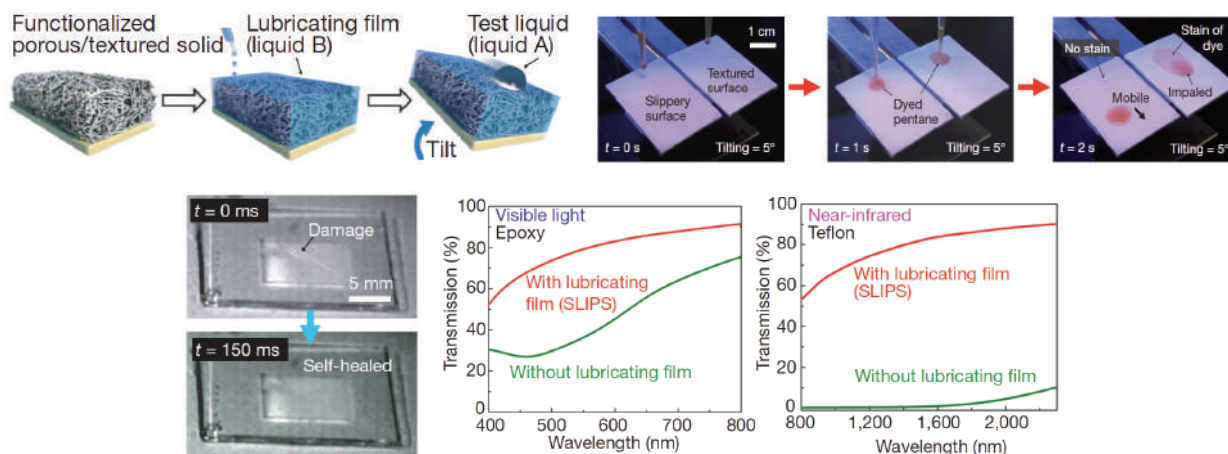


자연에서의 영감 : 자연을 모사한 아주 미끄러운 표면구조를 가진 고분자

육식성인 네펜시스 항아리(Nepenthes pitcher) 식물은 미끄러운 표면을 가지고 있어 곤충이 식물의 벽을 걸을 때 바닥에 있는 즙이 많은 부위로 빠져 죽음에 이르게 된다. 하버드 대학의 Aizenberg 교수와 그의 동료들은 항아리 식물이 즙을 모을 수 있게 해주는 미끄러운 식물의 표면을 모사하여 물, 탄화수소 및 원유, 혈액과 같은 복잡한 액체, 심지어는 고체까지도 밀어내는 아주 우수한 소수성 특성을 가지는 재료를 개발하였다(Nature, **477**, 443 (2011), DOI : 10.1038/nature10447). “우리는 이러한 표면들을 바이오의학 액체 조절, 연료 이송 및 얼음이 생기지 않게 하는 표면에 사용하여 따라서 냉장고에서 에너지를 절약할 수 있게 하는데 활용할 계획을 하였다.”라고 Aizenberg 교수는 C&EN에 말한다. 소위 말하는 미끄러운 액체를 모이게 하는 다공성 표면(slippery liquid-infused porous surfaces: SLIPS)은 자기 윤활제이며 자기 복구로서 투명하게 만들 수 있다. 이들 물질은 모든 환경에서 뿐만 아니라 매우 높거나 낮은 온도 혹은 매우 높은 압력이 있는 어떤 환경에서도 사용될 수 있는 잠재력을 가진 재료라고 생각되고 있다. 예를 들면, 미끄러운 액체를 모이게 하는 다공성 표면은 깊은 바다 혹은 극지 탐험에서 선박의 자기 정화, 오염이 되지 않게 하는 표면 코팅에 사용될 수 있다. 이들 식물의 색다른 표면은 물의 윤활층 내에 잠기는 마이크로 직조물의 거친 특성을 가지고 있다. 이들 물은 곤충의 발 위에서 기름을 밀어내고 따라서 목적지까지 잘 미끄러져 갈 수 있게 해준다. 미끄러운 액체를 모이게 하는 다공성 표면은 이들 구조를 모사한 것이지만 또한 모든 종류의 액체를 밀어내도록 표면을 향상시켰다. 매우 우수한 소수성 특성을 가지는 구조는 스폰지와 같이 기름 및 물을 밀어내는 액체, 예로써 3M의 Fluorinert FC-70 혹은 DuPont의 Krytox oils을 주입한 테프론 나노섬유의 다공성 네트워크 구조로 제조되었다. 그러나 다양한 다른 물질들도 사용될 수 있다고 한다. 미끄러운 액체를 모이게 하는 다공성 표면을 미끄럽게 만드는 것은 네트워크 표면의 액체 층이다. 그리고 재료에 어떤 손상이 생기면 액체는 즉각 틈새 및 팬 곳으로 흘러 들어가 자기 복구를 할 수 있게 해준다. 연잎에 영감을 받아 개발된 다른 액체를 밀어내는 표면과 비교해서 이 기술은 제조하기 쉽고 경제적이라고 한다. 향후 연구진의 개발목표는 나노 섬유 네트워크가 건조해지는 것을 방지하는 방법을 개발하여 몇 년 동안 소수성이 지속적으로 유지되는 우수한 재료개발과 액체 보유고를 미끄러운 액체를 모이게 하는 다공성 표면에 결합시켜 재료가 자기 공급을 계속할 수 있게 하고자 하는데 있다고 한다.



본 내용은 KISTI 글로벌동향브리핑 및 Nature 홈페이지에서 발췌, 정리하였습니다.

<충주대학교 나노고분자공학과 이지훈, e-mail: jihoonli@cjnu.ac.kr>