

개발된 플라스틱은 약물전달시스템과 수술용 봉합사를 만드는 데 쓰이는 것으로 알려진 PLGA [poly(D,L-lactide-co-glycolide)]를 폴리우레탄에 적용하였다. 비록 플라스틱의 화학조성은 다르지만 연구팀은 사용목적에 맞게 고무처럼 유연한 성질에서부터 딱딱한 구조에 이르기까지 다양한 물질을 개발하였다. 해수에 접하는 경우에 가수분해에 의하여 무해한 부산물로 분해된다고 연구진들은 밝혔다. 플라스틱의 조성에 따라 부산물은 자연상에서 존재하는 물, 이산화탄소, 락틱산, 글리콜산, 숙신산, 카프로산, L-lysine을 포함한다. 개발 플라스틱은 소금물보다 밀도가 높기 때문에 이들 물질은 물위에 떠있기 보다는 바다에 가라앉는 성향을 가지고 있다. 따라서 해변 청소가 필요 없어 진다. 개발 플라스틱은 해양관련 미국연구소에서 분해 테스트를 실시하고 있으며 실험결과는 양호하다고 알려졌다. 플라스틱은 상업화는 아직 준비가 되어 있지 않다고 한다. 향후 다양한 환경조건에 따라 최적화하는 연구가 필요한데, 다양한 환경변화로는 온도, 습도, 해수의 조성 등을 들 수 있다. 또한, 국제해양법은 플라스틱을 바다에 투기하는 것을 금지하기 때문에 이를 극복해야 한다.

(*Amer. Chem. Soc.*, April, 2007)

Star Gel 뼈 재료 개발

뼈와 유사한 기계적 물성을 가지는 생체재료의 개발은 다양한 범위의 뼈 재생 문제에서 새로운 치료법을 갖게 하고 부상으로 부터 빠른 회복을 돕고 합성뼈를 대체할 수 있는 가능성이 있다. 스페인 마르세로나의 연구자들은 생체와 반응하는 능동지지체로 사용하기 위한 별모양의 겔을 합성하였다. 능동지지체는 뼈조직에 있는 유기 및 무기 물질과 접하고 있다. 새로 개발된 하이브리드 재료들은 에탄올에 같이 용해된 calcium alkoxide, 염산 및 유기실리콘 전구체 분자인 알콕시실란 그룹의 가수분해 및 축중합 반응으로부터 얻어졌다. 생성된 네트워크 구조는 반응조와 유사한 모양의 하나의 덩어리를 생성했고 기계적 성질은 뼈와 매우 유사하였다. 별모양 겔의 생체반응성을 알아내기 위하여 연구자들은 샘플을 유사 체액

(simulated body fluid)에 담갔다. 에너지 분산 X선 분석으로부터 연구자들은 Si에 대한 Ca, P의 비율이 17일 동안에 증가함을 확인하였으며 뼈에서 발견되는 apatite의 주요구성인 CaP의 존재를 확인하였다. 또한 전자회절패턴은 apatite와 유사한 상의 존재를 확인하였다. 별모양 겔은 파괴인성치가 cortical 뼈와 유사하였으며 탄성율은 cancellous 뼈와 유사하였다. 연구자들은 세포배양시도로 이들 물질의 생체적합성을 테스트 할 예정이며, 접착성, 세포증식성 등을 평가할 예정이다.

(*Chem. Mater.*, November, 2006)

물을 이용한 Polymer Origami

프랑스 연구자들은 고분자막을 사전에 디자인된 3차원 형상의 모양으로 쉽게 바꿀 수 있는 간단한 방법을 고안했다. 이들의 기술은 증발되는 물방울 주위로 접혀지는 탄성시트에 크게 의지하는데, 마이크로 및 나노물체를 대량생산 하는 곳에 응용할 수 있다. 젖은 머리카락이 덩어리로 모여지는 것은 캐필러리티 때문이다. 이런 현상은 나노기술에서 파괴를 야기하는 것에 관계가 있다. 수분이 나노부품과 접하면 무너진다. 연구팀은 이런 현상을 이용하여 새로운 것을 창조했다. 연구팀은 40~80 μm 두께의 PDMS 막을 사용하여 3차원 구조를 만들었다. 연구자들은 PDMS 층으로부터 밀리미터 크기의 모양을 잘라서 이들을 초발수성 표면에 놓았다. 1~80 μL 물방울을 각 모양의 중앙에 떨어뜨려 상온에서 증발시켜다. 물의 부피가 감소함에 따라 탄성막은 존재하는 표면장력에 의해 줄어드는 물방울 주변으로 좀더 가까이 잡아당겨졌다. 두께가 충분히 얇은 시트라면 액체를 완전히 담고, 모든 수분이 증발하면 3차원 구조를 유지할 수 있다. 각각의 모양은 재단된 초기 PDMS 모양에 의해 결정되어진다. 이 기술은 대량의 3차원 MEMS 구조를 만드는 경우나 MEMS actuator를 작동할 때 이용될 수 있다.

(*Phys. Rev. Lett.*, April, 2007)

<충주대학교 김성룡, e-mail: srkim@cjnu.ac.kr>