

절하고 이들이 자가 배열되도록 동기화하는 것이 핵심을 차지한다. 폴리머 멤브레인의 프레임워크 내에서 나노채널이 자가 배열되는 방법으로 자동으로 형성되었다. 이를 통해 공정은 전체적으로 간단해지게 되었다.

연구팀은 수 센티미터의 고밀도 채널을 가진 서브 나노미터 가공성 멤브레인을 제조할 수 있게 되었다. 이산화탄소와 네오펜탄(neopentane)을 가지고 이번에 개발된 소재의 특성을 평가했다. 이번 평가에서 단위투과도는 분자 크기가 작은 이산화탄소가 더 큰 분자인 네오펜탄보다 높다는 것이 확인되었다. 이번 연구 결과는 이러한 기능성 소재 개발을 위한 상향적 접근 방법에 대한 새로운 길을 여는 것으로 평가되고 있다.

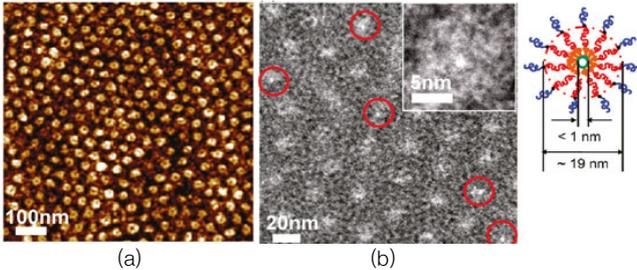


그림 7. (a) 폴리머 멤브레인의 원자힘현미경(AFM) 사진, 검은색 부분이 유기 나노튜브이다. (b) 붉은 원으로 표시된 부분이 유기 나노튜브의 투과형전자현미경(TEM)의 사진을 나타낸다. 맨 오른쪽 그림은 단일벽 탄소나노튜브의 개략도를 나타내고 있다.

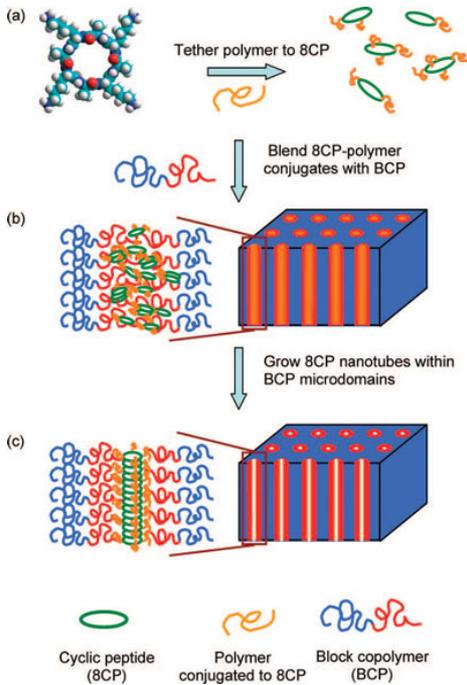


그림 8. 서브 나노미터의 채널을 가진 폴리머 멤브레인이 형성되는 과정을 나타낸 개략도.

<Nanowerk, 2011. 01. 11>

재활용이 가능하면서 완전 생분해성인 합성수지 개발

현대 합성수지들은 화석원료로 만들어졌으며 생분해성이 아니다. 또한 소각 시 독성물질이 발생하기 때문에 특별한 주의 아래 처리해

야 한다. 암스테르담 대학의(University of Amsterdam: UvA) 가디 로테베르크(Gadi Rothenberg) 교수와 알베르 알버츠(Albert Alberts) 박사는 재활용이 가능한 소재를 기반으로 완전히 생분해되며 무독성 및 무유해한 새로운 열경화성 수지류를 발견했다.

일반 가정이나 건설용으로 사용되는 대부분의 플라스틱 제품은 삼차원적 네트워크로 이루어지거나 가교처리된 고분자로 이루어져 있다. 이러한 고분자는 열경화성 플라스틱이다. 대표적인 예로 포름알데히드와 페놀의 반응에서 생산되는 베이클라이트(Bakelite) 수지를 들 수 있다. 이 재료는 아직도 중밀도 섬유판(medium density fiberboard: MDF)이나 포마이카(formica, 내약품성과 내열성 처리된 합성수지)를 만드는데 쓰이고 있다. 요소/포름알데히드 수지는 중밀도 오버레이(Medium Density Overlay: MDO)로 사용되며, 콘크리트와 합판을 조합해서 콘크리트 거푸집을 만드는데 사용되기도 한다.

지금까지 소개된 대표적인 생분해성 고분자는 젖산(lactic acid), 글리콜릭산(glycolic acid), 카프로락톤 등을 기반으로 하는 PLA, PGA, PCL 등의 고분자들이 있지만 원료비가 비싸며 물성에 제한이 있어서 의료용 등의 특수 분야에서만 사용이 되고 있다. 그나마 젖산의 경우 최근 식물에서 대량 추출하는 공정들이 개발이 되어 가격이 떨어져서 범용 고분자로 사용되기 시작했지만, 일반적인 비생분해성 고분자에 비해서는 아직도 가격이 비싼 편이다. 범용 고분자에 위의 재료들을 섞어서 생분해성이 아닌 생분해성 고분자를 개발하기도 했지만, 엄격히 따지면 틀을 이루는 생분해성은 분해가 되고 나머지 일반 고분자는 오염물질로 자연에 버려지는 문제가 있으므로, 생분해성으로 보기도 힘들다.

암스테르담 대학의 이종축매 및 지속가능 화학(UvA's Heterogeneous Catalysis and Sustainable Chemistry) 연구팀은 가교반응을 위한 적합한 소재와 최적의 공정을 선택해서, 강한 제품부터 유연성 있는 얇은 막 수준의 제품까지 생분해성 소재로 만들 수 있게 됐다. 이 제품들은 무독성이며 생분해성을 띤다. 제조 공정은 무독성 물질만을 사용하므로, 제품 소각시 유해한 성분이 발생되지 않는다. 또한 사용된 소재는 세계시장에서 경쟁력이 있는 가격으로 구입할 수 있다.



그림 9. Biodegradable materials.

이 새로운 플라스틱은 건설 및 포장산업에서 사용되는 폴리우레탄(polyurethane) 및 폴리스티렌(polystyrene)을 대체할 수 있다. 또한 MDF와 같은 패널 제조에 사용되는 에폭시수지에도 적용할 수 있다. 이들의 다음 연구는 새로운 응용과 공정개발 및 대량생산에 초점을 맞출 것이라고 한다.

<Science Daily, 2011. 01. 13>