

녹조현상 일으키는 유해한 남조류에서 친환경 발광 탄소 나노입자 대량 제조기술 개발

물성과학연구부 이주한, 이현욱, 박소영 연구팀
Scientific reports (Nature 자매지) / 2014. 4.

연구내용

100kg의 남조류로부터 약 100g의 탄소나노입자를 대량 추출할 수 있는 신기술 개발함.

유해한 남조류로부터 높은 친수성, 광안정성, 생체적 합성을 가지는 친환경적인 탄소나노입자를 간단한 방법으로 대량 추출하고, 추출된 나노입자 표면에 치료 약물을 결합시켜서 암세포를 추적함과 동시에 파괴할 수 있는 ‘질병진단 및 치료용 친환경 탄소나노입자 대량 제조기술’을 세계 최초로 개발함.

이번 신기술을 통해 추출된 탄소나노입자 (Green carbon nanotags)를 항암화학치료제인 독소루비신 (Doxorubicin, DOX) 과 결합 시킨 T-tag (Therapeutic carbon nanotags) 물질은 암세포를 선택적으로 치료하는 동시에 탄소나노입자의 발광 특성을 이용한 진단 영상 검사가 가능함을 밝힘.



Simple methods
(Ultrasound irradiation/filtration; room-temperature)

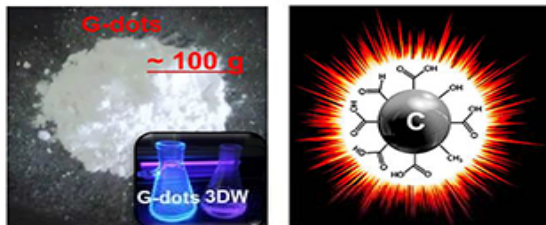


그림 1. 녹조현상의 원인이 되는 남조류로부터 탄소를 추출하여 제조한 탄소나노입자의 광학사진 및 발광사진과 화학적 구조

기대효과

‘진단 및 치료용 친환경 탄소나노입자 대량 제조기술’ 개발은 녹조현상을 일으키는 유해 남조류를 활용했기 때문에 원료비 절감 뿐만 아니라 세계적인 환경오염 문제로 대두되고 있는 녹조문제 해결에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대됨.

높은 친수성과 생체 안전성을 갖는 친환경 탄소나노입자 대량생산 기술을 개발함으로써 진단-치료용 탄소나노입자 상용화의 가능성을 열게됨.

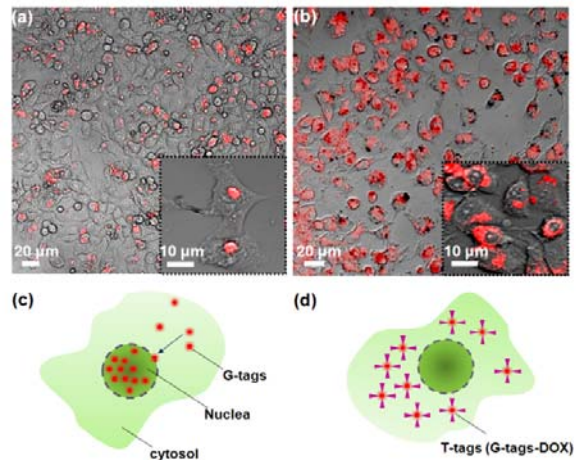


그림 2. 수용성 형광 탄소나노입자에 항암치료제인 DOX를 결합하여 주입한 암세포 내 형광 이미지

- (a) 이번에 개발된 탄소나노입자만을 암세포에 주입한 형광 현미경 사진으로 암세포가 파괴되지 않았음
- (b) 탄소나노입자에 항암치료제인 DOX를 결합하여 암세포에 주입한 후, 암세포가 파괴되었음을 보여줌
- (c) 탄소나노입자가 암세포의 핵 속으로 들어갔음을 보여주는 모형도
- (d) 탄소나노입자-DOX 결합체가 세포질 내에 존재하는 것을 보여주는 모형도.