

| | | |
|---|--|--|
|  | GIST(광주과학기술원) 보도자료 http://www.gist.ac.kr | |
| | 배포 즉시 보도 부탁드립니다. | |
| 보도 일시 | | |
| 보도자료 담당 | 대외협력팀 김미연 팀장 대외협력팀 이나영 행정원 | 062-715-2020 / 010-5302-3620 062-715-2024 / 010-2008-2809 |
| 자료 문의 | 고등광기술연구소 최진우 연구원 | 010-4724-6365 |

TV용 광원으로 활용가능한 페로브스카이트가 내포된 고분자입자 기반의 고색순도 광결정 필름' 개발 성공

- 자체 개발한 자기유화중합법을 이용해 고분자입자의 크기가 제어된 페로브스카이트 함유 광결정 제작.. 고색순도의 빛을 추출, 차세대 디스플레이 소재로 활용 기대
- 연구성과, 소재분야 저명 학술지 <Materials Horizons>에 게재

□ GIST(지스트, 총장 문승현) 신소재공학부 이재석 교수 연구팀이 이창열 박사팀(고등광기술연구소, APRJ)과 공동으로 페로브스카이트가 내포된 고분자입자를 합성하고 3차원 광결정을 제조하여 TV용 광원으로 활용할 수 있는 고색순도 광결정 필름 개발에 성공하였다.

□ 유-무기 하이브리드 페로브스카이트는 높은 발광효율을 가지고 있고 용액공정이 가능하기 때문에 TV, 모바일 등에 활용 가능한 차세대 광전자소재로 주목받고 있다. 그러나 페로브스카이트는 큰 굴절률을 가지고 있어서 현재 상용화된 유기물 기반의 발광다이오드(OLED)에 비해 빛 추출효율이 낮고 수분에 의해 쉽게 분해되는 특성이 있어서 상업화에 어려움을 겪고 있다.

○ 3차원 광결정은 균일한 크기를 갖는 구형의 입자들이 규칙적으로 배열하여 형성하는 구조로, 다이오드 분야에서 광추출효율을 증가시키기 위한 광학필름으로 연구되어 왔다. 또한 광결정에서 일어나는 빛의 공명 현상을 이용하여 매우 좁은 반치폭*을 갖는 레이저를 설계하는 분야에도 사용되어왔다.

* 반치폭이란 어떤 색이 갖는 파장 절반 높이에서의 너비로, 반치폭이 좁을수록 색순도가 높아 자연색에 가까운 색을 모사할 수 있다.

- 본 연구팀은 자체적으로 개발한 자기유화중합법(Self-emulsion polymerization)을 이용하여 고분자입자의 크기가 제어된 페로브스카이트 함유 광결정을 제작하였다.
 - 함유된 페로브스카이트의 발광이 광결정의 광학구조와 보강-상쇄작용을 일으켜 매우 좁은 반치폭을 갖는 색을 구현할 수 있었다.
 - 광결정 구조를 제어하여 다결정질 광결정을 제작함으로써 페로브스카이트 함유 광결정의 시야각을 넓혀, 광추출 광학필름으로 활용할 수 있도록 하였다. 또한 고분자입자에 봉지된 페로브스카이트의 수분안정성이 증가하였음을 확인하였다.

- 이재석 교수는 “이번 연구를 통해 자기유화중합에 의해 균일하게 합성된 고분자입자 기반의 다결정질 광결정을 활용하여 페로브스카이트 소재의 색순도를 높일 수 있을 뿐 아니라 페로브스카이트의 가장 큰 문제점인 수분 안정성을 향상시킴으로써, 넓은 시야각을 갖는 페로브스카이트 함유 광결정을 활용한 차세대 디스플레이의 개발에 있어 중요한 토대를 쌓았다” 고 설명했다.

- 이창열 박사는 “향후 다양한 발광물질의 색순도를 향상할 수 있는 광학구조체에 대한 연구를 통해 자연색의 모사가 가능한 디스플레이가 근 미래에 양산화 되길 기대한다” 고 말했다.

- GIST 신소재공학부 이재석 교수(교신저자)와 고등광기술연구소 이창열 박사(교신저자)가 주도하고 최진우 연구원(주저자)과 이승제 연구원(주저자)이 수행한 이번 연구는 2018년도 광주과학기술원 노벨연구과제의 지원과 한국연구재단이 지원하는 중견연구자 지원사업을 통해 수행되었으며, 소재분야 저명 학술지인 Materials Horizons(메테리얼스 호리즌스)에 최근 게재되었다. <끝>

논문의 주요 내용

1. 논문명, 저자정보

- 저널명 : Materials Horizons
- 논문명 : Preparation of perovskite-embedded monodisperse copolymer particles and their application for high purity down-conversion LEDs (페로브스카이트가 함유된 균일한 공중합 고분자입자의 합성과 이의 고색순도 다운 컨버전 발광다이오드로의 활용 연구)
- 저자 정보 : Seung-Jea Lee(주저자), Jin Woo Choi(주저자), Santosh Kumar(공저자), Chang-Lyoul Lee(교신 저자) and Jae-Suk Lee(교신 저자)

용어 설명

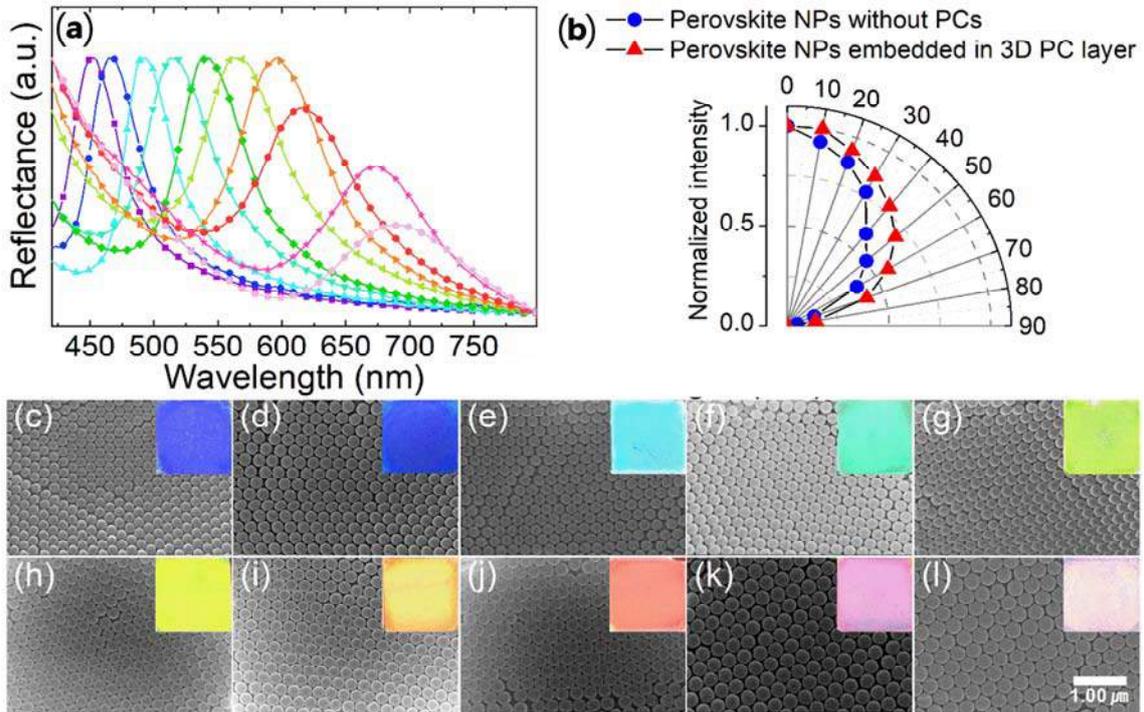
1. 페로브스카이트

- 1839년 러시아의 우랄 산맥에서 발견된 calcium titanium oxide(CaTiO_3) 광물과 동일한 결정구조를 가진 물질

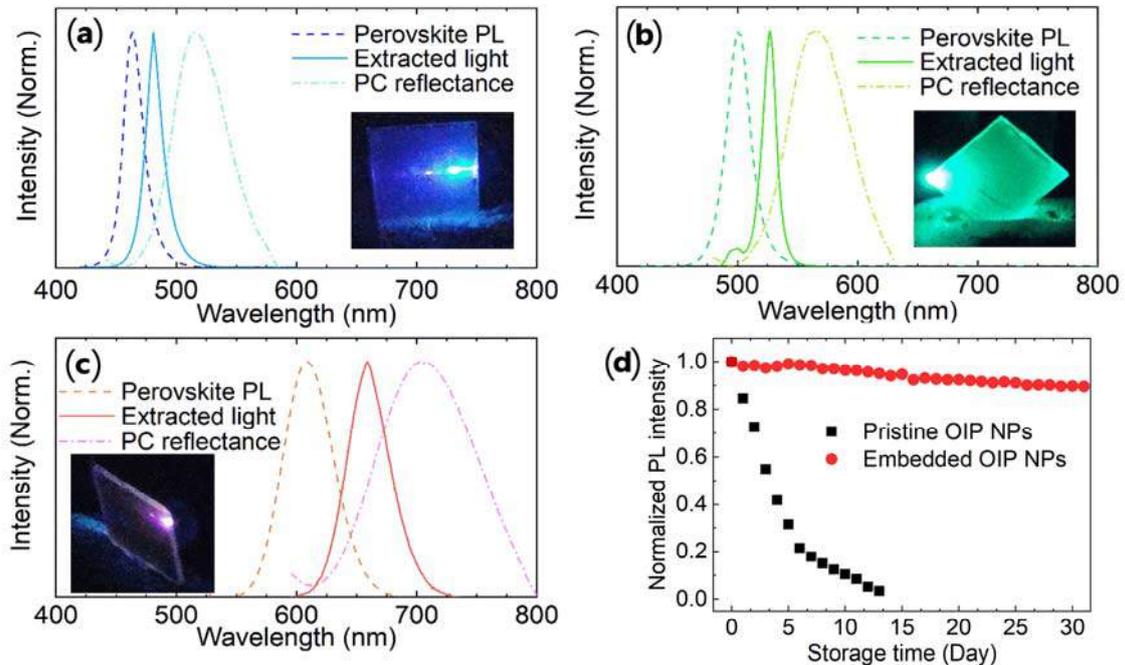
2. 자기유화중합

- 물, 양친성 단량체 및 친수성 개시제만을 이용하는 중합법으로, 양친성 단량체가 스스로 마이셀을 형성하여 마이셀 내에서 고분자입자가 성장하는 중합 방법

그림 설명



(그림 1) (a) 광결정의 고분자입자 크기별 반사파장 (입자의 크기가 커질수록 장파장의 빛을 반사), (b) 일반적인 페로브스카이트와 광결정 내에 삽입된 페로브스카이트의 시야각, (c-l) 3차원 광결정의 고분자입자 크기별 주사전자현미경 이미지 및 반사색



(그림 2) (a)청색, (b)녹색, (c)빨간색 빛을 발산하는 페로브스카이트가 함유된 광결정 필름에 대한 페로브스카이트의 발광파장(점선), 광결정의 반사파장(쇄선), 두 파장의 상호작용에 의해 최종적으로 광결정 필름에서 추출된 빛의 파장(실선), (d) 대기 중에서 보호층이 없는 페로브스카이트와 고분자입자 내에 삽입된 페로브스카이트의 시간에 따른 발광 강도 변화 분석