



# 초분자 광전자 재료 창의 연구단 (Center for Supramolecular Optoelectronic Materials)

주 소 : 서울시 관악구 신림9동 산 56-1. 서울대학교 33동 217호 (우 : 151-741)

전 화 : 02) 880-8327, FAX: 02) 885-1748

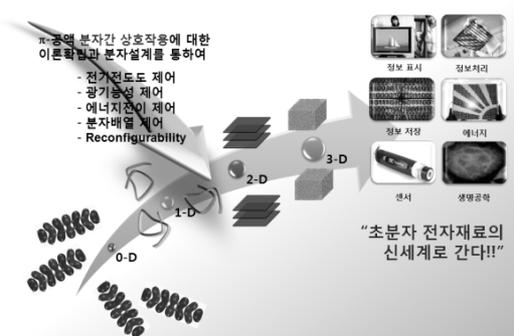
E-mail: parksy@snu.ac.kr, Homepage: http://csom.snu.ac.kr/

## 1. 설립 개요

본 연구단은 과학기술부에서 창의적 아이디어와 지식을 지닌 차세대 연구자를 발굴하며 핵심, 원천기술 및 미래 신 산업 창출의 토대를 마련할 목적으로 지원하는 창의연구단에 선정되어 서울대학교에 설립되었다.

액정디스플레이(LCD), 유기전기발광소자(OLED), 복사기/레이저프린터용 유기고분자 감광체(OPC), 전도성고분자, 유기박막트랜지스터(OTFT) 등으로 대변되는 광전자 기능성 유기물질은 이미 실제적인 산업화를 통해 실리콘 반도체에 기반을 둔 기존 전자정보산업의 보완적 핵심소재로서 그 중요성이 대두되고 있다. 하지만, 현재의 연구는 단일 분자의 1차적인 물성 예측과 구현, 그리고 이들의 수동형 집합체 형성과 이에 따른 수동적 기능성에 머물러 있다.

본 연구단은 “능동적 집적화가 가능한 초분자 광전자 재료 연구”를 최종 목표로 본 연구단이 보유하고 있는 신개념 유기 광전자 재료에 대한 원천기술 및 국내/외 선도 연구그룹과의 네트워크를 통하여 분자 수준에서 제한되어 온 광전자 기능성 유기물 연구에 나노-초분자 구조제어를 통한 신개념소재의 도출이라는 혁신적인 돌파구를 제시하는 데 연구목표를 두고 있다.



## 2. 최근 대표적 연구성과

### 2.1 백색 발광 단분자

단분자 백색 발광물질은 디스플레이의 광원으로 기존의 백색광 재현 방법보다 공정의 간소화, 안정한 색 재현성 등의 이점으로 많은 연구가 이루어지고 있다. 본 연구그룹에서는 백색 발광에 있어 농도, 또는 에너지 전이 문제를 여기상태 분자내 양성자 전이(Excited State Intramolecular Charge Transfer, ESIPT) 특성을 갖는 청색 발광체와 노란색 발광체의 화학적 결합을 통해 해결하여 세계 최초로 단분자 백색 발광물질을 개발하였다. 이 연구 결과는 미국 화학회지(*J. Am. Chem. Soc.*, **131**, 14043 (2009))에 발표하였으며(그림 1), natureasia, 동아일보, sciencedaily.com, newscientist, nanowerk, 서울대학교 e-연구뉴스 등에 하이라이트 되었다.

### 2.2 반도체적 특성을 갖는 초분자 나노 구조체

자유전자가 많은 금속과는 달리, 유기물 자체를 통해서 높은 전기 전도도 및 전하 이동도를 얻는 것이 힘들다고 알려져 있다. J-형 집합체를 갖는 나노와이어의 경우 디펙트의 비율이 매우 낮으며, 종횡비가 매우 높은 1차원 형태의 나노 집합체를 구성하여 축 방향으로 높은 질서도를 갖는다. 본 연구단은 연속적인 분자들의 배열로 인하여 고도의 pi-공액구조가 확대되어 전기 전도도 및 전하 이동도를 높일 수 있다는 가설을 세우고 실험을 진행한 결과, J-형 집합체를 갖는 나노와이어의 경우  $\sim 10^{-5}$  S/cm대의 우수한 전기 전도도 및  $3.1 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 의 높은 전하 이동도를 갖는 것이 밝혀졌다. 본 연구결과는 독일 과학 저널(*Small*, **5**, 804 (2009)) 및 영국 화학 저널(*J. Mat. Chem.*, **19**, 5920 (2009))에 각각 발표하였다(그림 2.1, 2.2).

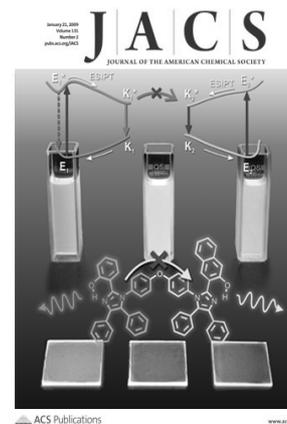


그림 1.

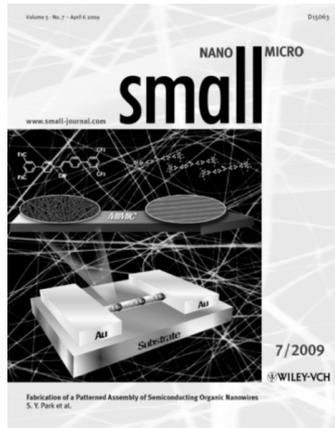


그림 2.1

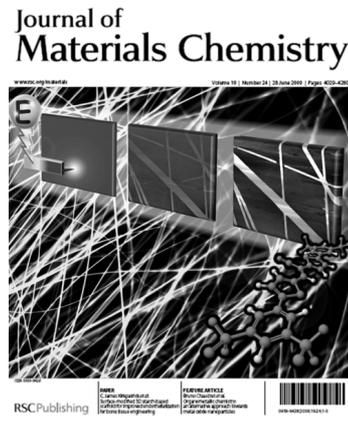


그림 2.2

### 3. 주요 연구분야

- 고기능성 광전자 분자의 능동적 초분자 나노구조체 형성과 그에 따른 2차 신기능성 탐색
- 분자 내, 분자 간 광전자 기능단의 상호 작용 이해 및 2차 신기능성을 위한 조절변수 확보
- 초분자 나노 광전자 구조체를 이용한 신개념 신기능 소자의 구현

본 연구단에서는 기존의 수동적 집적화 또는 1차 기능성(단분자의 광전자 기능성)에 머물러 있는 광·전자 기능성 유기 물질의 한계를 극복하여 신개념의 초분자 광전자재료를 탐색하는 연구를 진행한다. 구체적으로는 광·전자 기능단의 상호 작용을 조절하여 발전된 2차 기능성(분자 간 상호작용에 의한 광·전자 기능성)을 가지는 초분자 광전자 재료를 획득함을 목표로 한다. 또한, 습득된 이론적 지식을 바탕으로 공간적 배열과 기능단 간의 상호 작용에 대한 예측 모델을 제시하며, 궁극적으로는 탑-다운 및 바텀-업 방식을 통하여 구체적으로 적용이 가능한 나노구조체를 구현하고 소자화 하는 연구를 진행한다.

### 4. 연구기반

본 연구단은 박수영 교수를 단장으로 하여 화학 정밀합성, 전기소자 제작 및 평가를 담당하는 박사과정 연구원 10명, 석사과정 연구원 7명으로 구성되어 있다. 또한, 계산화학과 광물리학 분야를 세계적으로 선도하고 있는 스페인 Madrid Institute for Advanced Studies의 Johannes Gierschner 박사를 해외 전문인력으로 활용하고 있다.

연구단 내부적으로 합성 및 기초 평가, 계산화학을 통한 물성 예측, 전기 소자 제작 및 평가를 할 수 있는 장비를 갖추고 있으며, 서울대학교 유기반도체 연구실, 성균관대학교 유기금속화학연수실, 연세대학교 기능성 파이어전자 시스템 분광학 연구실 등 교내/외 기관과 연계하여 유기적으로 협력 연구를 수행하고 있다.



박수영

1980 서울대학교 섬유공학과(학사)  
 1982 서울대학교(석사)  
 1988 서울대학교(박사)  
 1985.7~1995.2 KIST 선임연구원  
 1995.3~현재 서울대학교 재료공학부 교수