

Research Goal (연구목표)

Two dimensional (2D) nano-materials (*i.e.*, graphene, topological insulator, transition metal dichalcogenides) are emerging as interesting physics issues and high potential applications. We're investigating the electronic structures, optical properties and device performances of those 2D nano-materials by using STM, AFM, KPFM and SGM in atomic scale or nano scale.

본 연구실에서는, 물리학적으로 저차원계 물질로서 중요하면서도, 차세대 소자 및 소재로서의 응용가치가 높은 그래핀, 위상학적 절연체, 전이금속 칼코제나이드와 같은 2차원 나노물질들을 STM, AFM, KPFM 및 SGM과 같은 탐침 기반으로 전자구조, 광특성 및 소자/소재특성을 원자수준 혹은 나노수준의 해상도에서 연구를 수행함.

Research Area (연구분야)

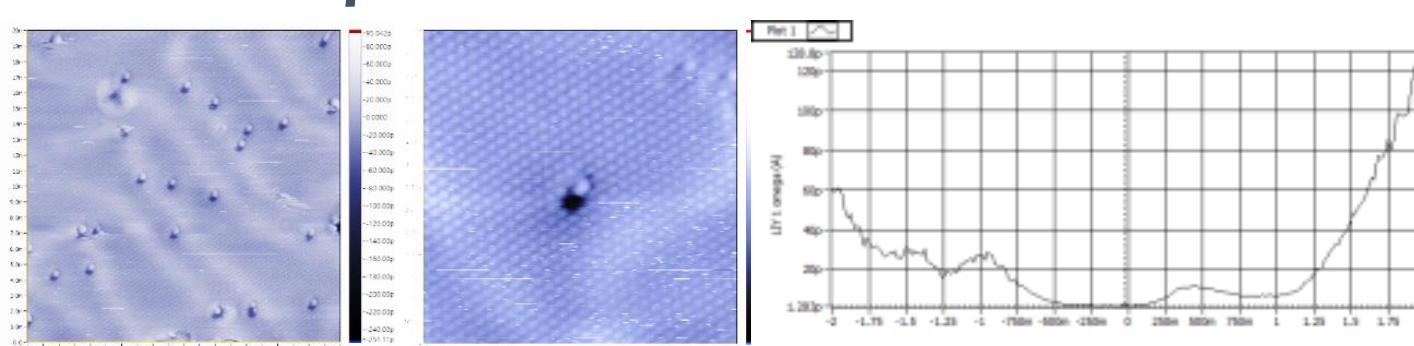
Electronic Structures in Atomic Scale (원자스케일 전자구조 연구)

Goal of Team

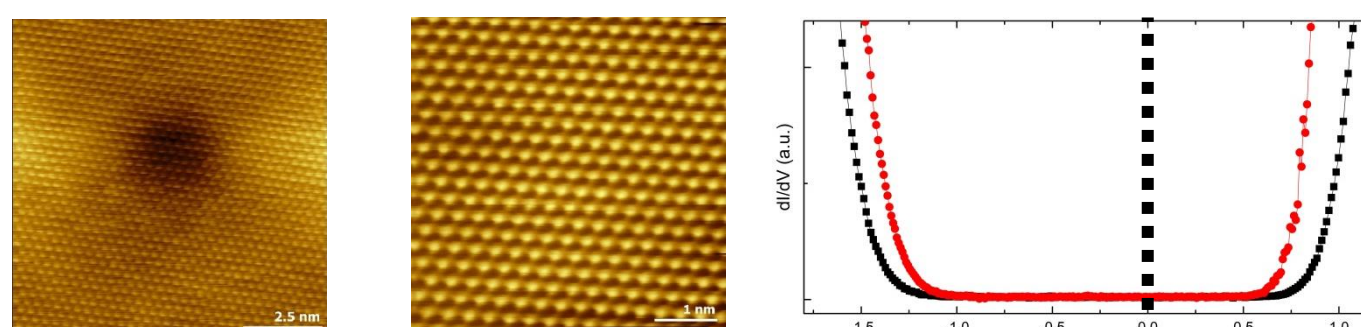
This team constructed two of low-temperature and one of ambient scanning tunneling microscopes (STM), and have studied graphene-based heterostructures, ReS₂ and WSe₂ and Ti₂CX with DFT calculations.

2대의 저온 및 1대의 상온/상압 주사형 터널링 현미경 (STM)을 자체 구축하였으며, 그래핀 기반 이중접합물질, TMD 및 TMC와 같은 2차원 나노물질의 전자구조를 원자분해능에서 연구를 수행하고, 관련 DFT 계산도 수행함.

Experimental Achievements

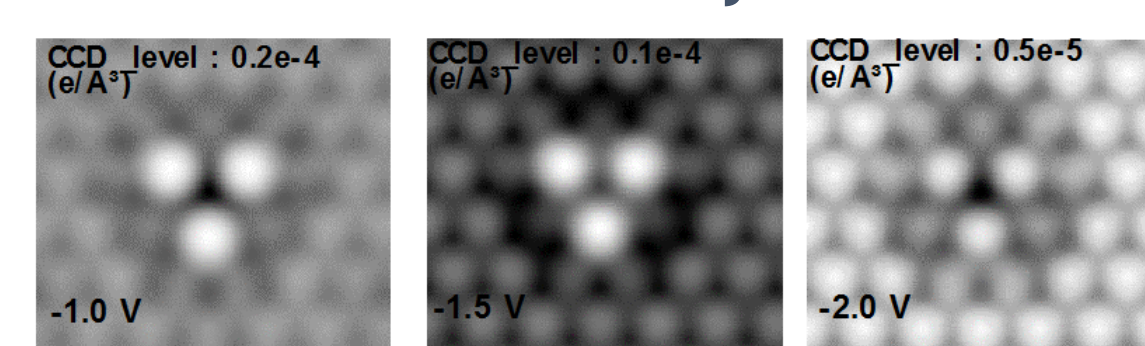


Au(111) 단결정의 원자 이미지 및 전자구조

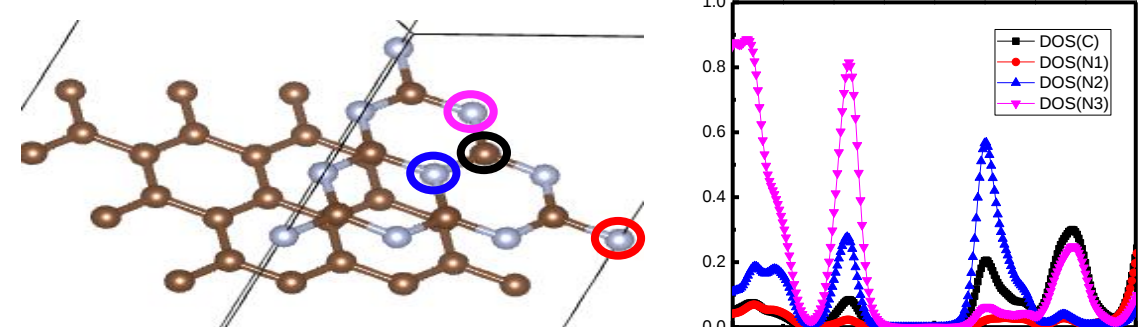


WSe₂의 원자 이미지 및 전자구조

Calculations by DFT



WSe₂ 표면의 Se vacancy의 원자구조 계산



g-C₃N₄의 원자별 전자구조 계산

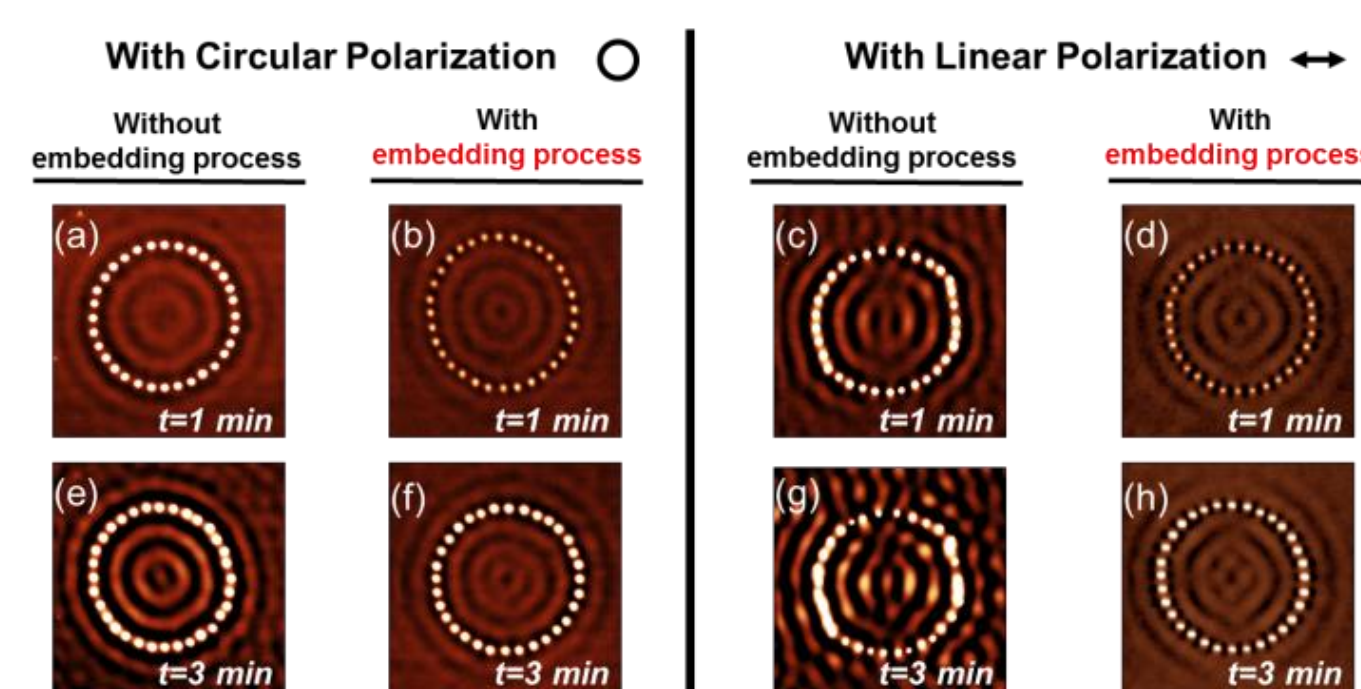
Optical Interactions in Nano Scale (나노스케일 광특성 연구)

Goal of Team

This team have been investigating the plasmonic state in artificial nano metallic structures, followed by FDTD calculations, and have been constructing a scattering near-field scanning optical microscope (sNSOM).

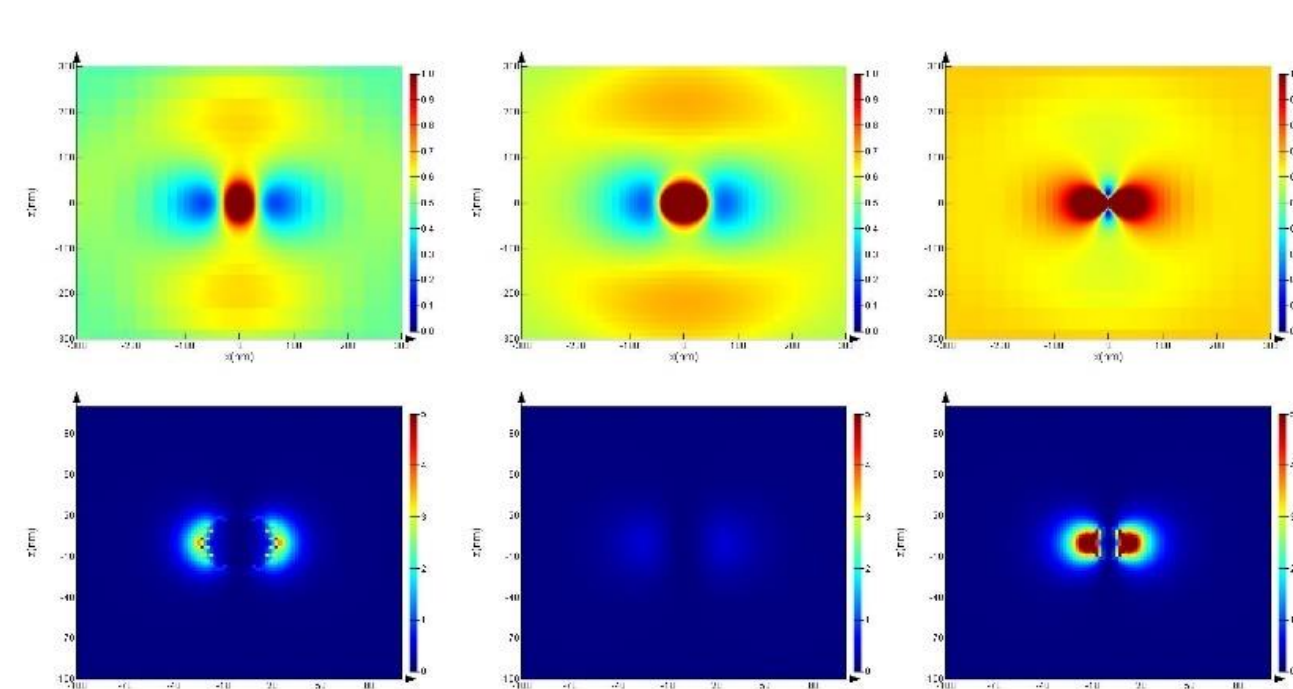
AFM 기반 금 나노입자의 임의 조립에 의한 나노 금속 구조물에서의 플라즈몬 상태 여기 및 전기장 조절을 FDTD 계산과 함께 연구하고 있으며, 심도있는 연구를 위해 산란형 근접장 주사형 광학현미경(sNSOM)을 구축함.

Experimental Achievements



금나노입자 Quantum Coral에 의한 E field confinement

Simulations by FDTD



pDR-1 폴리머위 금나노입자의 플라즈몬 여기에 의한 주변 전기장 계산

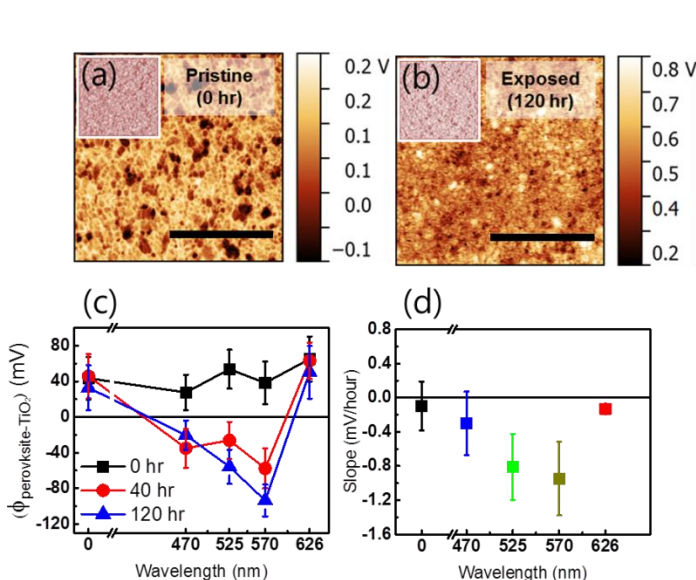
Material Properties for Nano Device (나노소자용 물성연구)

Goal of Team

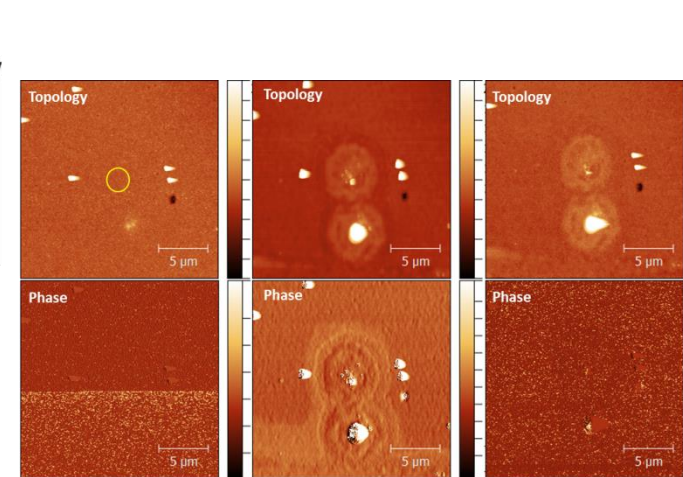
This team synthesize various graphene-based heterostructures and graphitic carbon nitrides by CVD. And we investigate the local workfunction or surface potential for device performance.

그래핀 기반 이중접합물질 및 그래핀 구조 질화탄소등의 대면적 고품위 합성을 직접 수행하고 있으며, 소자응용을 위한 AFM 기반 국소 일함수 혹은 표면 포텐셜 매핑등을 수행하고 있음.

Material Measurements

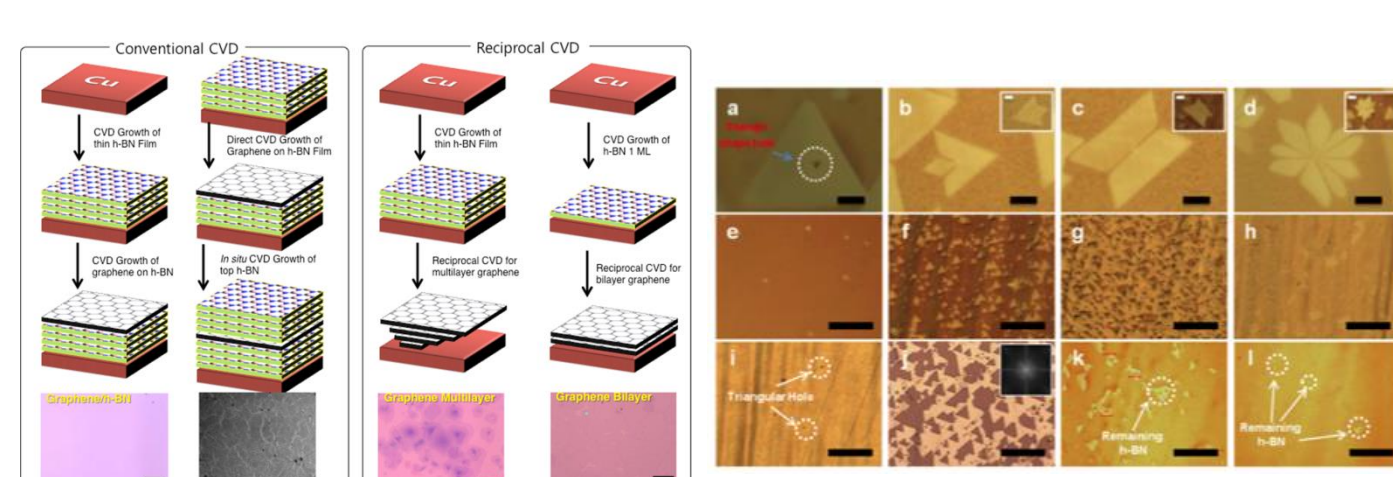


Perovskite의 가시광선 파장별 일함수 변화



광소자용 CdSe/SnS QD film의 선택적 degradation

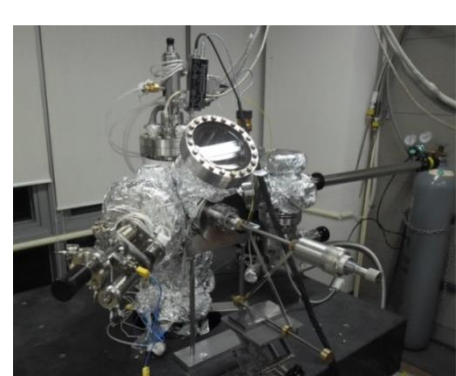
Synthesis & Fabrications



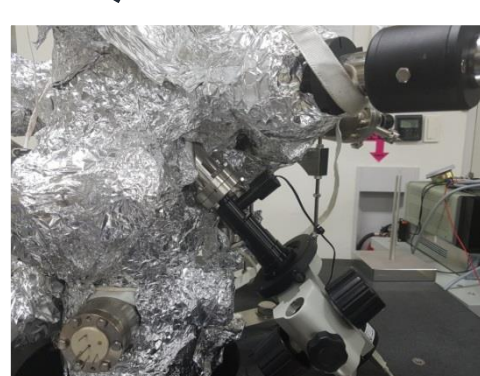
Reciprocal CVD 방식 그래핀 및 h-BN 기반 heterostructure 합성

원자 단일층 h-BN 필름 합성 및 도메인 경계의 선택적 에칭

Instrumentations (실험장비현황)



LT-STM 1



LT-STM 2



Ambient STM



AFM/KPFM/SGM



Scattering NSOM

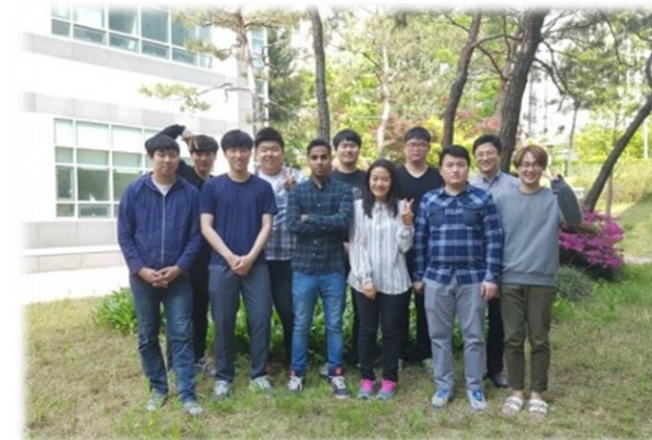


Confocal Raman

Photo Gallery (사진)



Aug. 27, 2014
강릉 하슬라 아트월드



April 29, 2016
단체사진



Dec. 30, 2016
송년파티

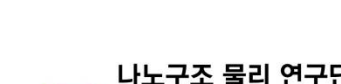
Collaborations (공동연구)



삼성종합기술원



Hanwha Techwin



나노구조 물리 연구단
Inap
Center for Integrated Nanostructure Physics



KETI
전자부품연구원



CNST
NIST
Center for Nanostructure Science & Technology



SAINT
성균나노과학기술원