

# GIST 윤훈한 교수, '2차원 물질 신진 젊은 과학자상' 올해 유일한 한국인 수상 영예

- 반도체공학과 윤훈한 교수, 英 물리학회(IOP)로부터 2차원 물질 기반의 신개념 광전소자 연구 성과 인정받아... '단일 픽셀 고성능·초소형 전산 분광기' 세계 최초 및 최고 수준 평가
- 2025년도 수상자 8인 중 유일한 한국인으로 4월 13일 국제 심포지엄에서 수상 및 초청 강연..."인공지능 반도체 및 양자컴퓨팅 하드웨어 소자 연구에 전념할 것"



▲ 반도체공학과 윤훈한 교수

광주과학기술원(GIST, 총장 임기철)은 반도체공학과 윤훈한 교수가 영국 물리학회 출판부(IOP\* Publishing)가 발행하는 국제학술지 《2D Materials》에서 수여하는 '2025년 2차원 물질 신진 젊은 과학자상(2DM Emerging Young Scientist Award)' 수상자로 선정됐다고 밝혔다.

윤훈한 교수는 전기적으로 파장별 광 반응성을 효과적으로 조정할 수 있는 2차원 물질 기반 신개념 광전소자 '단일 픽셀 고성능·초소형 전산 분광기' 개발 공로를 세계적으로 인정받았으며, 올해 수상자 중 유일한 한국인으로 이름을 올렸다.

\* IOP(Institute of Physics): 영국 기반의 세계적인 물리학 학술 단체로, 물리학의 교육, 연구, 산업 응용을 촉진하고 지원하기 위해 1874년에 설립되어 세계적으로 20,000명 이상의 회원을 보유하고 있다. 자체 출판 기관인 IOP Publishing을 통해 물리학 중심의 정확하고 영향력 있는 학술 연구 콘텐츠를 전 세계 학계·산업계에 제공하고 있다.

지난 4월 11일부터 13일까지 중국 칭화대학교 국제대학원에서 '제12회 심천 국제 그래핀 포럼(12th International Forum on Graphene in Shenzhen)'과 '제1회 2차원 물질 국제 심포지엄(1st International Conference on Two-Dimensional Materials)'이 개최됐다.

윤훈한 교수는 '2025년 2차원 물질 신진 젊은 과학자상' 수상자로 선정되어 초청 강연을 진행했으며, 시상식은 학회 마지막 날인 13일에 열렸다.



▲ GIST 반도체공학과 윤훈한 교수(왼쪽 여섯 번째)가 13일 중국 칭화대학교 국제대학원에서 열린 IOP Publishing 2025 2차원 물질 신진 젊은 과학자상 시상식에서 수상자들과 기념촬영을 하고 있다.

2차원 물질은 원자 한 층 또는 수 층 수준으로 구성되어 두께가 매우 얇은 특수한 물질로 원자들이 평면상에 단결정 구조로 배열되었지만, 평면 수직 방향 화학적 결합이 없어 초박막, 투명, 유연, 고강도, 외부 전기장에 의한 물성 조정 가능성 특성을 동시에 갖는다. 특히, 2차원 물질 내 양자 구속 효과 덕분에 여러 신기한 양자적 현상이 나타난다.

2차원 물질의 다양한 조합을 통해 적층 구조에서 새로운 양자 현상을 유도하고 이를 고성능·다기능·신개념 전자·광·광전자·스핀 소자 개발에 응용할 수 있다. 따라서 2차원 물질은 AI 반도체는 물론 양자컴퓨팅 핵심 플랫폼으로서 큰 주목을 받고 있다.

윤훈한 교수는 2차원 물질의 반데르발스\* 이중접합 구조에서 나타나는 층간 엑시톤\*(interlayer exciton) 현상에 기인하여, 각 외부 인가 전압에 따라 변화하는 단색광 파장별 광전류를 효과적으로 조절할 수 있음에 주목하였다.

2차원 물질 이중접합 소자의 광 반응성을 학습하고 딥러닝 기법의 일환인 티호노프 정칙화\* 방법을 접목한 인공지능 알고리즘을 바탕으로 무작위 입사광 스펙트럼을 정밀하게 재구성할 수 있는 전산 분광기를 개발하는 데 성공했다.

윤 교수가 개발한 **2차원 물질 이중접합 기반의 전산 분광기 개념은 세계 최초**이면  
서 중심 파장의 정확도, 분광 해상도, 파장 대역폭 등 **주요 분광기 성능 지표 측면**  
**에서 세계 최고 수준을 달성했다.**

\* **반데르발스 결합(van der Waals Force):** 분자 간 혹은 분자 내의 부분 사이에서 발생하는 약한  
인력(또는 척력)을 일컫는다. 공유결합이나 이온결합처럼 강력한 결합이 아닌, 매우 약한 물리적  
상호작용이다.

\* **엑시톤(Exciton):** 반도체나 절연체 내부에서 생성되는 음전하(-)인 전자(electron)와 양전하(+)인  
양공(hole)이 쌍을 이뤄 공존하는 준입자(quasiparticle)로. 외부 에너지(예: 빛)를 받아 전자가 들  
뜬 상태가 되었을 때 여러 입자가 상호작용해 나타나는 집합적인 움직임을 하나의 입자처럼 다  
루는 개념이다. 전자 하나가 들뜨면서 그 자리에 생긴 구멍(양공)과 전자가 전기적 인력으로 느슨  
하게 묶인 상태이다.

\* **티호노프 정칙화(Tikhonov regularization):** 불안정 혹은 과적합(overfitting) 우려가 있는 문제를  
안정적으로 풀기 위해 사용하는 수학적 기법이다. 특히, 역문제(inverse problem)를 해결할 때 널  
리 쓰이며, 기계학습과 딥러닝에서도 L2 정규화(L2 regularization)의 형태로 자주 활용된다.

윤훈한 교수는 “우리는 고밀도 정보 처리와 높은 에너지 효율을 갖춘 첨단 반도체  
기술이 요구되는 시대에 살고 있으며, 단위 면적당 소자 구조의 크기를 줄이거나  
소자 개수를 늘리는 전통적인 방법만으로는 기술을 고도화하는 데 한계가 있다”서  
“이 수상을 계기로 더욱 연구에 정진하여 **2차원 물질에서 발현되는 특별한 양자 현**  
**상을 토대로 인공지능 반도체와 양자컴퓨팅 하드웨어를 위한 반도체 소자 연구에**  
**주력하겠다**”고 포부를 밝혔다.

한편, ‘2차원 물질 신진 젊은 과학자상’은 2차원 물질 연구 분야에서 탁월한 연구  
성과와 높은 성장 가능성을 보여 준 젊은 과학자(2025년 기준 1985년 1월 1일 이  
후 출생)에게 수여된다. 수상자에게는 기념패와 상금, 그리고 국제학술지 《**2D**  
**Materials**》에 초청 논문을 게재할 수 있는 특전이 주어진다.