

초고속 시분해 분광학을 이용한 2차원 물질의 엑시톤 동역학 탐구

심상완

한양대학교 ERICA 전자공학부

엑시톤은 전자와 홀이 바운드되어 형성된 준입자로 다양한 물질의 빛-물질 상호작용의 주요 현상을 지배한다. 특히, 지난 십여 년간 연구자들의 많은 주목을 받아온 2차원 전이금속 다이칼코게나이드 반도체는 엑시톤의 강한 바인딩, 강한 many-body 상호작용, 독특한 두께 및 편광 의존성 등 여러 흥미로운 엑시톤 특성을 나타내는 것으로 알려져 있다. 이와 같은 현상은 주로 펨토초~나노초 사이의 매우 빠른 시간 스케일에서 일어나기 때문에, 엑시톤의 거동을 직접적으로 관측하고 이해하기 위해서는 초고속 레이저를 이용한 시분해 방식의 실험이 필요하다. 본 발표에서는 엑시톤에 대한 기본적인 물성에 대해 리뷰하고, 엑시톤 동역학을 관측하기 위한 초고속 시분해 분광학 기법의 원리에 대해 논한다. 이를 바탕으로 이황화레늄 (ReS_2) 및 플레티넘 다이셀레나이드(PtSe_2)와 같은 2차원 물질에서 최근 수행한 초고속 엑시톤 동역학, 엑시톤-엑시톤 상호작용, 순간 결맞음 에너지 변조, 엑시톤 양자 비트와 같은 다양한 연구의 결과들에 대해 논한다.