

테라헤르츠 메타물질 기반 비표지식 이미징 플랫폼 개발

Label-free imaging platform using Terahertz metamaterials

서민아

한국과학기술연구원/고려대학교 KU-KIST 융합대학원

mseo@kist.re.kr

본 연구에서는 테라헤르츠 광대역 전자기파와 물질의 상호작용을 증폭시키는 나노미터 스케일의 슬롯 구조의 메타물질을 적용하여 미량의 생화학 물질을 높은 민감도로 검출하는 다양한 방법을 소개하고자 한다. 테라헤르츠 전자기파 대역에는 다양한 생화학 분자들 고유의 진동 모드가 존재해 이를 관찰하는 분광 연구에 널리 사용된다. 또한 광 에너지가 낮아 물질을 이온화시키지 않는 특성을 가지고 있어, 비파괴 및 비표지식 검사에도 용이하다. 그러나 파장 대비 작은 흡수 단면적 때문에 생체 내 수준의 저농도 시료에 의한 광학적 변화를 관찰하는 것이 어렵다. 이를 극복하기 위하여 다양한 물질의 광특성과 공진 구조를 바탕으로 테라헤르츠 메타물질을 제작하는 과정을 소개한다. 또한 메타물질 구조 및 사용하는 물질에 따라 공진주파수 튜닝이 가능한데, 검출 대상 물질의 흡수 공진에 최적화된 디자인을 적용하여 미량의 생체물질을 선택적으로 검출할 수 있다. 이러한 소자는 일반적인 반도체 공정을 통해 대면적으로 제작 가능하고, 대면적 칩을 이용하여 기존 테라헤르츠 이미징보다 높은 민감도와 선택성을 가지는 신개념 이미징 플랫폼을 구현하였다.

➤ 참고문헌

1. Sang-Hun Lee, Seulgi Shin, Yeeun Roh, Seung Jae Oh, Soo Hyun Lee, Hyun Seok Song, Yong-Sang Ryu, Yun Kyun Kim, and Minah Seo*, "Label-free brain tissue imaging using large-area terahertz metamaterials," **Biosensors and bioelectronics** 112663 (2020).
2. Minah Seo & Hyeong-Ryeol Park, "Terahertz Biochemical Molecule-Specific Sensors," **Advanced Optical Materials** 1900662 (2020).
3. Sang-Hun Lee, Jong-Ho Choe, Chulki Kim, Sukang Bae, Jin-Soo Kim, Q-Han Park, Minah Seo, "Graphene Assisted Terahertz Metamaterials for Sensitive Bio-sensing," **Sensors and Actuators B: Chemical** 310, 127841 (2020).