

그림 1: 마이크로 볼로미터 스펙트럼 응답을 사용하여 나타난 중적외선 범위의 유기 화합물의 흡수 주파수입니다.

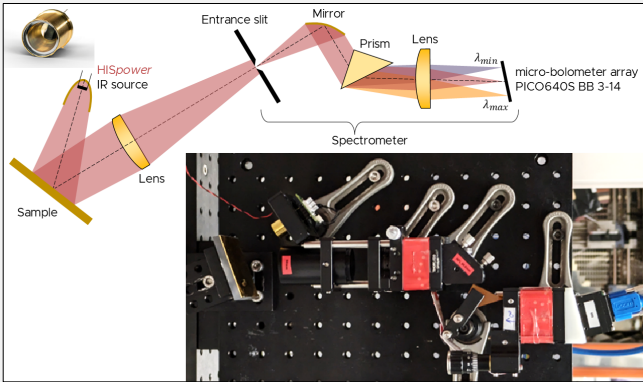


그림2: 분산 광학 장치의 개략도와 광기계 조립체의 사진입니다.

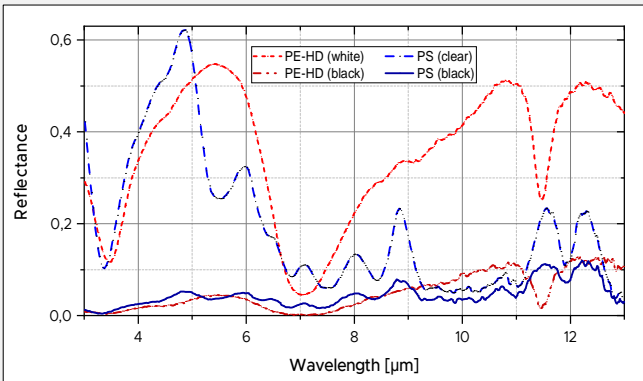


그림3: 이 새로운 종류의 중적외선 분광기를 사용하여 측정된 폴리스티렌(PS) 및 폴리에틸렌 고밀도(PE-HD) 스펙트럼에 대한 블랙 카본 염료의 효과.

주요 특징점 하이라이트

- Ⓞ (움직이는 부품이 없어) 소형이며 비용 효율적인 중적외선 분광기 설계
- Ⓞ 휴대용 스캐너와 같은 배터리 구동식 휴대용 장치에 통합 가능.
- Ⓞ 검은색 카본 염료로 착색된 플라스틱을 포함하여, 일반 플라스틱과 미세 플라스틱(microplastic)을 정확하게 식별하고 특성화.

중적외선 복사를 활용한 혁신적인 플라스틱 폐기물 분류

순환 경제로의 전환

플라스틱 폐기물 관리는 사회적, 규제적, 산업적 변화를 필요로 하는 중대한 환경 문제입니다. 폐기물을 줄이고, 재사용을 늘리며, 재활용을 강화함으로써 순환 경제를 달성하려면 분류 기술의 발전이 필수적입니다. 이러한 기술은 저렴하고 정확해야 하며, 대량의 물질을 효율적으로 처리할 수 있어야 합니다. 광학적 방법, 특히 중적외선 분광법은 플라스틱의 화학적 구성에 기반하여 정확한 분류를 가능하게 하므로, NIR/SWIR 분광기보다 훨씬 유리하며(그림 1) 특히 주목할 만합니다.

휴대용 스캐너

INFRASOLID의 고효율 적외선 방출기인 HISpower 시리즈는 배터리 구동 휴대용 시스템에 광대역의 강력한 조명을 제공합니다. 프랑스의 Lynred는 이 방출기를 최첨단 비냉각 마이크로 볼로미터 배열 PICO640S BB 3-14와 소형 분산형 광학 구성으로 결합하여, 3-14 μm 스펙트럼 범위에서 감응하는 강력한 중적외선 분광기 시스템을 선보였습니다(그림 2).

이 분광기는 FTIR(푸리에 변환 적외선 분광기)과 맞먹는 즉각적인 측정을 가능하게 하면서도, 매우 소형으로 설계되었고 움직이는 부품이 없습니다. 따라서 휴대용 스캐너와 같은 배터리 구동식 휴대용 장치에 통합하는 데 이상적입니다. 플라스틱 폐기물을 대상으로 반사 모드로 측정할 결과, 스펙트럼 특성 및 뚜렷한 특징에서 유의미한 차이를 확인할 수 있었습니다.

검은색 플라스틱 분류

플라스틱에 포함된 검은색 카본(Carbon black) 염료는 스펙트럼 신호를 가리는 흡수 현상을 일으켜 NIR/SWIR 분광법으로는 분석할 수 없게 만듭니다. 플라스틱 폐기물 분류의 주요 난제인 이 문제는 이 새로운 중적외선 분광기를 통해 극복될 수 있습니다(그림 3).

플라스틱 분류 외에도, 이 기술은 유기 화합물 화학 분석 분야에서 농업, 식품 가공, 토양 분석, 약학, 생물학, 가스 분석, 섬유 분류, 소형 위성을 이용한 지구 관측 등 다양한 응용 분야에 활용될 수 있습니다.

더 자세한 정보는 다음 논문을 참고하시기 바랍니다: <https://doi.org/10.3390/spectroscj3020013>

자세한 기술 정보를 찾고 계신가요? 아니면 맞춤형 솔루션을 원하시나요? - 아래 QR코드를 스캔하세요!

