# 이물분석을 위한 최상의 해결책 FT IR 분광 분석법 장비

코로나19의 여파로 배달음식과 가정 내 식품 수요가 증가하면서 식품 내 이물혼입과 변질에 대한 소비자 민원이 빈번하게 발생하고 있다. 나무조각, 머리카락, 벌레, 비닐, 플라스틱 등의 이물뿐 아니라 공정단계에 맞지 않는 원재료가 들어가 있는 경우도 있어, 이런 경우 원인을 파악하기 쉽지 않아 소비자의 불신과 불만이 점점 깊어지고 있다.

또한, 인체에 유해한 성분이 혼입되었을 수도 있기 때문에 정확하고 정밀한 분석 방법으로 이물 검사를 실시해야 한다.

식약처에서 제시하는 식품 중 이물 분석법으로는 물리적, 화학적 분석법 등이 있다. 분석기기를 이용하여 성분을 분석할 때 검체가 파괴되는 경우가 많기 때문에 최근에는 검체의 보존을 위해 검체를 파손 시키지 않는 측정방법을 가진 FT-IR 분석법이 많이 사용된다.

이런 식품 속 이물을 정확하고 신속하게 분석하기 위한 BRUKER의 FT-IR장비를 소개하고자 한다.

FT-IR Microscope는 유기이물 및 미세입자의 분석을 위해 사용되는 장비로서, 식품 이물질 분석을 위한 최적의 기술로 주목 받고 있다. FT-IR분광법은 플라스틱의 종류 및 분류에 쉽고 빠르게 이용 가능한 비파괴 분석법으로, 이미 다양한 식품 및 산업분야에서 QC/QA 및 불량분석을 위해 사용되고 있다.

적외선 분광광도계법(FT-IR)은 적외선 영역 중 시료가 흡수하는 파장을 측정하여 구조를 예측하는 방법이다. 측정시료에 적외선을 투과하면 시료를 구성하고 있

식품 중 이물 분석 상황

| 구분 | 내용 | 예시 |
|---|---|---|
| 이물의 종류 결정 | 이물 여부 확인 | • 과자에서 발견된 이물이 탄화물인지 쥐의 분변인지 확인 |
| | 이물 종류 확인 | • 빵에서 발견된 이물이 플라스틱인지 유리인지 확인 |
| 이물의 혼입 원인 조사 | 이물의 동일성 여부 확인 | • 음료에서 발견된 유리조각이 유리병과 동일한 성분인지 확인 |
| | 이물의 구체적인 종류 동정 | • 어묵에서 발견된 뼛조각이 어느 동물의 뼈인지 확인 |
| | 이물의 혼입시기 확인 | • 주류에서 발견된 곤충이 제조과정 중 혼입되었는지 소비과정에서 혼입되었는지 확인 |

출처 : 식약처 〈식품중이물판별매뉴얼〉

는 성분의 화학적 특성에 따라 흡수되는 적외선 영역이 다르게 관측되며 이 때 흡수되는 파장과 그 세기로부터 시료의 화학적 구조를 해석할 수 있다. 즉, 분자진동에 의한 흡수에너지는 분자 결합기의 종류에 따라 일정한 흡수 영역을 지니게 되며 흡수영역의 관찰에 의해 분자의 구조를 추정할 수 있게 된다.

### 식품 중 이물 분석 상황

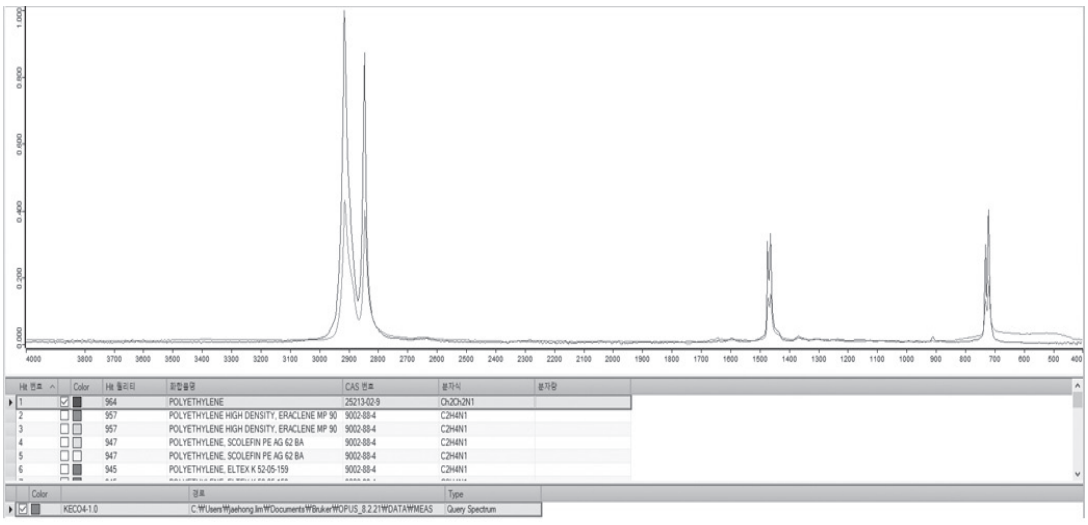
이물의 성분을 분석하는 상황은 크게 나누어 '이물의 종류를 결정하는 경우'와 '이물의 혼입 원인을 조사하는 경우'로 구분 할 수 있다. 이물의 종류를 결정하는 경우는 이물 여부를 확인해야 할 때와 이물의 종류를 확인할 때로 나눌 수 있다. 반면에 이물의 동일성 여부확인, 이물의 구체적인 종류 동정, 이물의 인위적인 투입 여부를 확인하는 것은 이물의 혼입 원인을 조사하는 경우라고 할 수 있다.

#### 1) 라이브러리데이터와의 비교 분석

과자에서 발견된 이물이 탄화물인지 쥐의 분변인지의 확인은 이물 여부 확인에 속한다. 이러한 이물의 종류 결정에도 FT-IR 분석으로 기본 라이브러리 데이터와 대조하여 식품 성분인지 외부에서 유입 된 이물인지 판별 할 수 있다

#### 2) 대조군 비교 분석

이물의 혼입 원인을 조사하는 경우 제조 공정상에서




이물시료 확인 측정
1차 분석: IR 기본 보유중 23만개 DB 비교하여 물질에 대한 기본 정보 확인

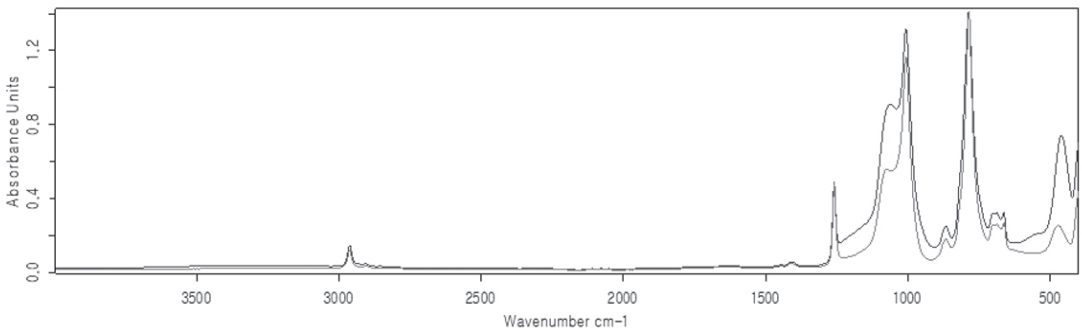
유입된 이물인지 유통 소비 과정에서 유입된 이물인지에 대한 검사 방법은 제조 공정상 유입 될 수 있는 모든 이물의 FT-IR 분석 데이터를 라이브러리에 등록함으로써 대조 분석이 가능하다.

이 방법은 이물의 인위적인 투입 여부를 확인하는데도 도움이 된다.

## BRUKER FT-IR 특징

### 1) 비파괴 방식

FT-IR 분석은 검체를 파손시키지 않는 방식으로 소모품 없어 수행된다. 측정시간은 1분 미만으로 습식화학방법에 비해 시간과 비용을 절약한다.




Material is identical to
[redacted]-고객이물
Method name: [redacted]-이물비교.qc
Method path: [redacted]Documents₩Bruker₩OPUS_8.2.21₩Methods
임계치 [%]: 95
Description: [redacted]-고객이물비교

| Color | File Name Query Spectrum | Path |
|---|---|---|
| | [redacted]-내포장벽면.2 | [redacted]Documents₩Bruker₩OPUS_8.2.21₩DATA₩MEAS |

| Color | Corr. [%] | Compound Name Reference | Info |
|---|---|---|---|
| | 96.2 | [redacted]-고객이물 | Instrument type and / or accessory |

2차 분석 : 1차 분석에서 확인된 이물에 대한 정보로 발생 가능 대조군 선정 후 유사점 비교.
(대조군 vs 발생이물 비교 매칭률 % 확인)

### 2) 감쇠전반사 (ATR Attenuated Total Reflection) 모듈

〈평면 미러(Michelson 간섭계)〉

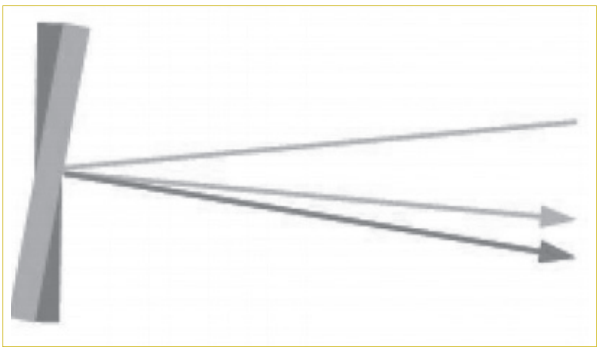
ATR모듈은 고체, 액체, 페이스트, 분말 등 거의 모든 샘플에 이용하기 적합하며 시료 전처리나 희석 과정 없이 스펙트럼을 측정할 수 있다. BRUKER의 Platinum-ATR은 화학적 · 기계적 안정성이 뛰어난 ATR모듈이다. 다이아몬드 결정은 텅스텐카바이드 재질의 고경도 불활성 세라믹에 접합되어 있다. 이러한 조립 방식을 통해 매우 높은 압력을 적용할 수 있으며 따라서 경도가 매우 높은 샘플도 측정이 가능하다.

### 3) Rock-Solid-interferometer

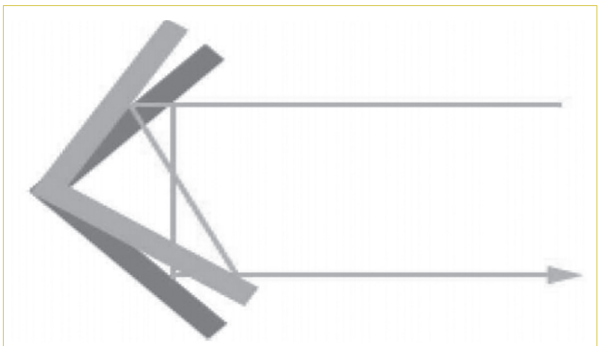
Interferometer(간섭계)는 빛 파장의 길이, 광학적 거리 등을 계측하는 측정기로서 Beam splitter와 고정 거울, 이동거울이 상호 작용하며 하나의 측정계로 구동하게 된다.

기존 평면 미러(Michelson mirror)간섭계를 장착한 IR은 외부 충격이나 진동에 의해 두 거울과 Beam splitter가 틀어지며 적외선광로에 악영향을 미친다.

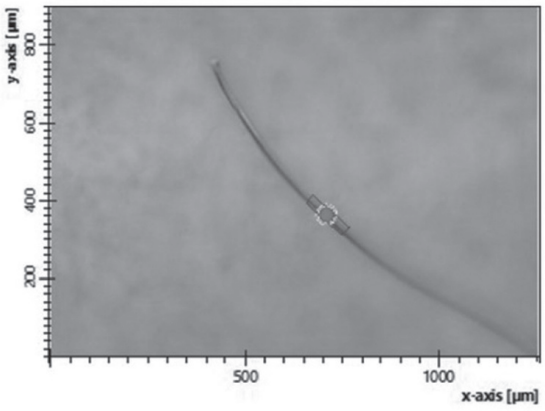
반면, BRUKER의 Rock-Solid-interferometer는 일체형의 큐브 코너 미러를 사용하여 간섭계의 틀어짐이 발생하더라도 간섭계를 통과하는 광선이 흔들림 없는 일정한 광로를 유지하게 된다. 이는 일반적인 간섭계보다 더 뛰어난 재현성과 정확성을 보증한다.



〈평면 미러(Michelson 간섭계)〉



〈큐브코너 미러(Rock solid 간섭계〉




강물을 필터링하여 검출된 미세플라스틱 섬유의 사진

환경분야에 있어 근래의 가장 큰 이슈는 바로 '죽음의 알갱이'라 불리는 '미세플라스틱' 일 것이다. 최근 전세계 많은 국가의 수돗물에서 미세 플라스틱이 검출 되었다는 뉴스가 있었으며, 국내 기관 및 기업에서도 그 대응방안에 대한 관심이 높아지고 있다. 또한, 최근에는 다양한 순환과정을 통해 수돗물과 각종 음용수 에서도 발견되어 큰 충격을 주고 있다.

FT-IR 분광 현미경은 미세플라스틱의 분석 기술로서 이미 식품 산업 분야에 QC/QA 및 불량 분석을 위해 사용되고 있다.

## 결론

이물 분석은 2019년 6월 25일 식품위생법상 보고대상 이물의 범위와 조사 절차 등에 관한 규정이 신설 될 정도로 최근 그 중요성이 화두 되고 있다. 이러한 흐름에 맞추어 기존의 낡고 정확하지 않은 이물 분석 방법에서 벗어나 비파괴 방식으로 대조 분석까지 가능한 BRUKER의 FT-IR 이물 분석 솔루션으로 소비자에게 정확하고 신뢰성 있는 결과를 제공할 수 있기를 바란다.

**출처 : 식약처 〈식품중이물판별매뉴얼〉**

제품과 관련한 문의사항
BRUKER 공식 대리점
㈜바이오메드 www.bio-med.co.kr
031)707-3450