

Application News

No. A552

光吸収分析

1 回反射ダイヤモンド ATR 付属装置 QATR-S のご紹介 - 食品異物の分析事例 -

この度、当社より発売した IRSpirit は、クラス最高の SN 比と最高分解能を兼ね揃えたコンパクトな FTIR です (図 1)。本体サイズは 390 (W) × 250 (D) × 210 (H) mm と A3 サイズ以下で、間口の狭い場所でも設置できるように、2 面からのアクセスを可能にしたユニークなデザインを採用しました。また、液体セルや KBr 錠剤といった透過測定用の付属品はもちろん、1 回反射型 ATR 装置や拡散反射測定装置などの既存付属品や市販付属品をそのままお使いいただける特長もあります。

IRSpirit は、専用オプションとして試料室一体型 1 回反射ダイヤモンド ATR 付属装置 QATR-S を備えています。今回は QATR-S の特長を、実際の測定結果を添えてご紹介いたします。

H. Taniguchi



図 1 小型 FTIR IRSpirit の外観



(a)



(b)

図 2 QATR-S を装着した IRSpirit
(a)：斜め上方からの外観 (b)：正面からの外観

■ QATR-S

QATR-S は IRSpirit 専用の 1 回反射ダイヤモンド ATR 付属装置です。図 2 (a) は QATR-S を装着した IRSpirit を斜め上方から見たときの外観で、(b) は同装置を正面から見たときの外観です。試料室一体型の設計によりスマートなデザインであることに加え、試料の設置スペースが広く、大きな試料も切断せずに測定できるメリットがあります。

また、装置を固定するためのネジ止めが不要で、試料室への脱着もスムーズです。装置底面に付属品認識チップを搭載しており、FTIR 本体の初期化と同時に QATR-S が認識され、指定のパラメータが自動的に読み込まれるよう設定できます。分析に不慣れな方にも、適切な条件でご使用いただくことが可能です。

さらに、QATR-S は試料と ATR プリズムの密着に際して、トルクリミッタ内蔵のスイング式クランプ機構を備えており、ATR プリズムを傷つける心配がありません。

QATR-S のプリズムには広帯域仕様の Type III a モノリシックダイヤモンドを採用し、プリズム直径は約 1.8 mm、入射角度は 45°、4,000~400 cm^{-1} までの波数範囲で感度良く測定することができます。また、オプションとしてダイヤモンド (ハイスループット仕様)、セレン化亜鉛 (ZnSe)、ゲルマニウム (Ge) のプリズムプレートを備えており、ユーザーが取り替えて使用することができます。ATR プリズムを取り外して交換している状況を図 3 に示します。



図 3 ATR プリズムの取り外し

■ QATR-S を用いた異物の分析

食品のクリームとして典型的な事例のひとつに骨片の混入があります。骨片などのバルク状の試料を KBr 錠剤法による透過法で測定するためには粉碎等の前処理が不可欠ですが、粉末状にすることが困難な試料も多くあります。一方、ATR 法は試料に対する前処理が不要ですので、異物の測定手段として多く活用されています。

バルク状試料の一例として測定した骨片試料を図 4 に示します。これを、QATR-S を用いた ATR 法により測定している様子を図 5 に、測定結果を図 6 に示します。また、表 1 に測定条件を示します。ATR 法では、測定する試料と ATR プリズムをしっかりと密着させることが大切です。QATR-S はクランプ機構により上方から試料を押さえて ATR プリズムにしっかりと密着させることができます。前述のように、クランプ機構にはトルクリミッターが備わっていますので、ATR プリズムに過度な圧力がかからないように設計されています。



図 4 骨片試料の写真



図 5 ATR 法による骨片試料の測定の様子

表 1 測定条件

装置	: IRSpirit-T (KBr 窓板)、 QATR-S (広帯域ダイヤモンドプリズム)
分解	: 4 cm ⁻¹
積算回数	: 20
アポダイズ関数	: Happ-Genzel
検出器	: DLATGS

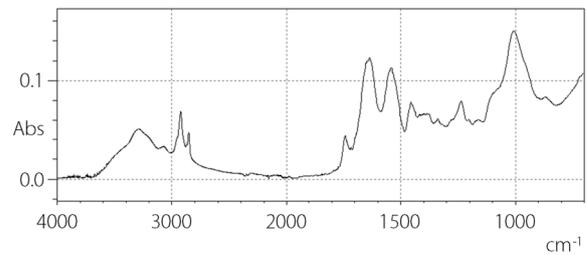


図 6 骨片の測定結果

IRSpirit は標準仕様として、約 2,000 スペクトルのライブラリを備えています。さらに、オプションの異物ライブラリを付加して検索に活用することで、異物の測定結果に対して、より具体的な解析結果を得ることができます。異物ライブラリを使用してスペクトル検索を実行した結果を図 7 に示します。骨片のライブラリスペクトルが上位にヒットします。

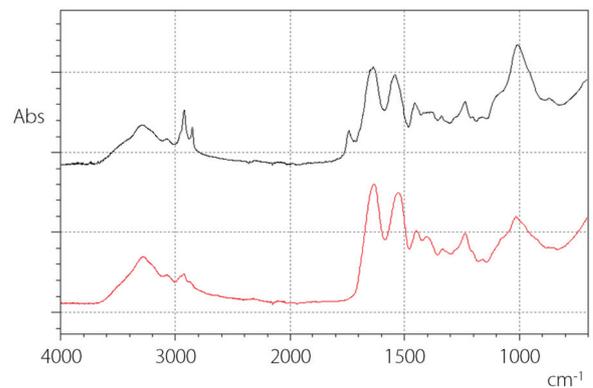


図 7 骨片のスペクトル検索結果 (異物ライブラリを使用)
上: 骨片の測定スペクトル 下: 骨片のライブラリスペクトル

また、スペクトル検索結果のコメント欄から次のようなライブラリ情報が得られますので、実際に測定した試料と比較することができます。

名称: 骨片_白 材質: 骨片 (リン酸カルシウム、タンパク質)
主要元素: Ca、P、S 色: 白 形状: 棒 硬さ: 硬い
金属光沢: 無 測定法: ATR (Diamond)

■ まとめ

試料室一体型の 1 回反射ダイヤモンド ATR 付属装置 QATR-S を用いた異物の測定例をご紹介しました。ATR 法は、固体、粉体、液体など、試料の性状を問わず幅広い試料に対応することができます。異物解析や原料の受入試験にも QATR-S をご活用ください。