

Application News

No. A520

光吸収分析
Spectrophotometric Analysis

観察機能付き 1 回反射 ATR 測定装置 MicromATR Vision を用いた分析事例

Analytical Examples Using MicromATR Vision ATR Accessory with Internal Viewing Scope

新しい可視観察機能付きの 1 回反射 ATR 測定装置である MicromATR Vision (マイクロメータービジョン) をご紹介します。試料が微小な場合や特定の箇所を狙って測定したい場合、赤外顕微鏡を使って観察しながら分析することもできますが、前処理が煩雑なことがあります。この測定装置を使用すると、測定位置を観察しながら、前処理なく迅速に分析することができます。

S. Iwasaki

■ MicromATR Vision とは

What is MicromATR Vision?

Czitek 社製 MicromATR Vision は、中赤外測定用の 1 回反射 ATR 測定装置です。外観図を Fig. 1 に示します。ダイヤモンドプリズムを搭載し、 $4000 - 400 \text{ cm}^{-1}$ の範囲が測定できます。また、測定と同時に、内部に搭載されたビデオカメラにより、試料の位置や接触状態をリアルタイムで観察できます。Fig. 2 に MicromATR Vision の光学レイアウト図を示します。この観察にはビデオ観察ソフトウェア e-Spot (イースポット) を用います。ソフトウェアの画面を Fig. 3 に示します。静止画や動画の保存、拡大表示、テキストの挿入、スケール機能による試料サイズの測長などが行えます。

また、試料とプリズムを密着させるためのクランプ部にはトルクリミッタが内蔵されており、圧力のかけすぎでプリズムを破損することがありません。圧力センサーを取り付けることもできます。

測定時の試料観察が不要な場合は、ビデオカメラ無しの MicromATR を選択することができます。MicromATR は MicromATR Vision へアップグレードできます。光学的な性能はどちらも同等です。MicromATR には、ダイヤモンド 3 回 / 9 回反射、Ge1 回反射プリズムプレートと豊富なラインナップがあり、試料に応じて使い分けることができます。これらのプリズムプレートの金属部分はステンレス製のため、強酸性の試料など一部測定できないものがあり注意が必要ですが、ハステロイ製に変更すれば測定可能です。



Fig. 1 MicromATR の外観図
Overview of MicromATR

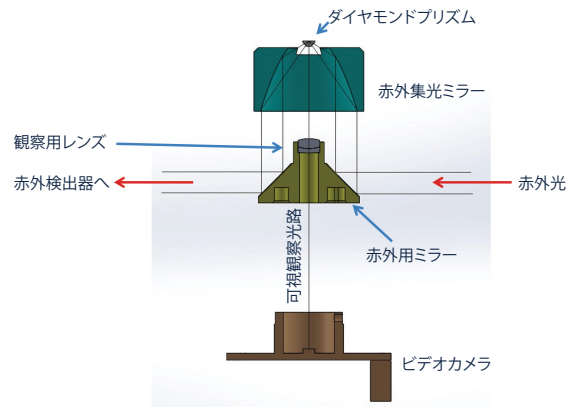


Fig. 2 MicromATR Vision の光学レイアウト図
Optical Layout of MicromATR Vision



Fig. 3 ビデオ観察ソフトウェア e-Spot
e-Spot Video Capture Software

■ 分析事例① 玩具上の繊維状異物

Analytical Example 1: Fiber Contaminant on Toy

玩具に赤色の繊維状異物が付着していました。試料の画像を Fig. 4 に示します。この繊維状異物を取り出し、MicromATR Vision で観察しました。観察画像を Fig. 5 に示します。プリズムの直径より小さい試料も画像で確認しながら測定できます。

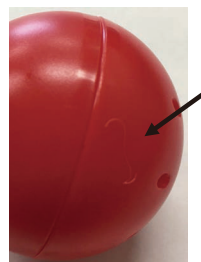


Fig. 4 玩具上の繊維状異物の画像
Image of Fiber Contaminant on Toy

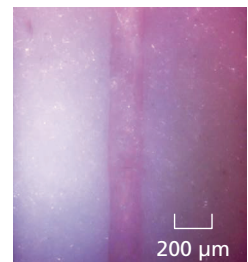


Fig. 5 繊維状異物の観察画像
Video Image of Fiber Contaminant

繊維状異物と、玩具を一部切り出したものを分析しました。測定条件を Table 1 に、繊維状異物と玩具の ATR スペクトルとその検索結果を Fig. 6 に示します。繊維状異物は玩具と同じ ABS (アクリロニトリル-ブタジエンスチレン) であり、製造工程で材料の切れ端が玩具に付着したものと推測されます。

Table 1 装置および分析条件
Instruments and Analytical Conditions

Instruments	: IRAffinity-1S, MicromATR Vision (Diamond prism)
Resolution	: 4cm ⁻¹
Accumulation	: 40
Apodization	: Sqr-Triangle
Detector	: DLATGS

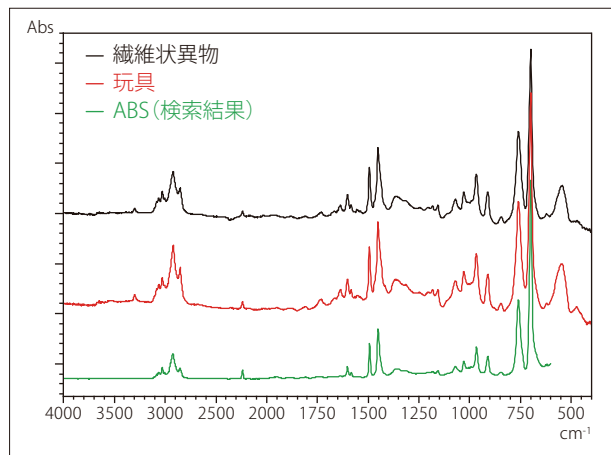


Fig. 6 ATR スペクトルと検索結果
ATR Spectra and Search Result

■ 分析事例② 青色インク

Analytical Example 2: Blue Ink

青色インクで印刷された文字の分析を行いました。試料の画像を Fig. 7 に示します。この文字の幅はダイヤモンドプリズムの直径とほぼ同じです。MicromATR Vision を使用すると、文字がダイヤモンドプリズムの中心にあることを確かめながら迅速に分析できます。観察画像を Fig. 8 に示します。Fig. 7 に示す赤枠部分の拡大図になります。

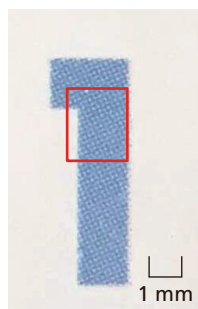


Fig. 7 青色文字の画像
Image of Blue Letter

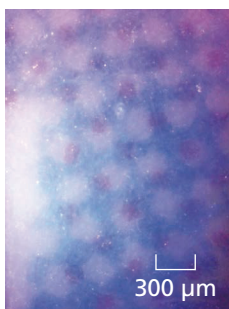


Fig. 8 青色文字の観察画像
Video Image of Blue Letter

青色インクと下地の紙 (白色部分) を測定したところ、Fig. 9 に示す通り、両者の ATR スペクトルにはわずかな違いが見られました。そこで、青色インクから紙の減算を行い、差スペクトルを求めました。差スペクトルとその検索結果を Fig. 10 に示します。青色インクの成分は、フタロシアニンブルー (有機着色顔料) と炭酸カルシウム (体質顔料)、脂肪酸 (乾性油) であることが分かりました。

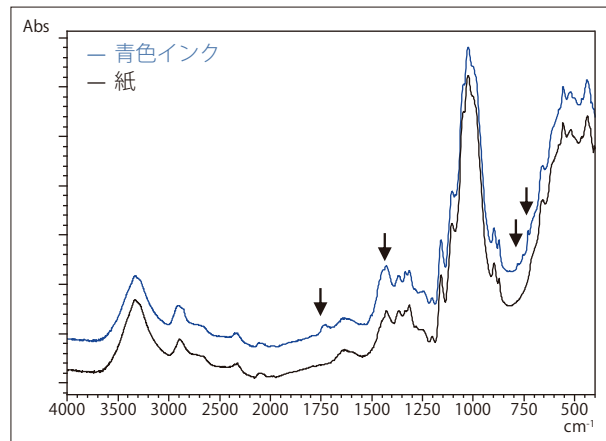


Fig. 9 青色インクと紙の ATR スペクトル
ATR Spectra of Blue Ink and Paper

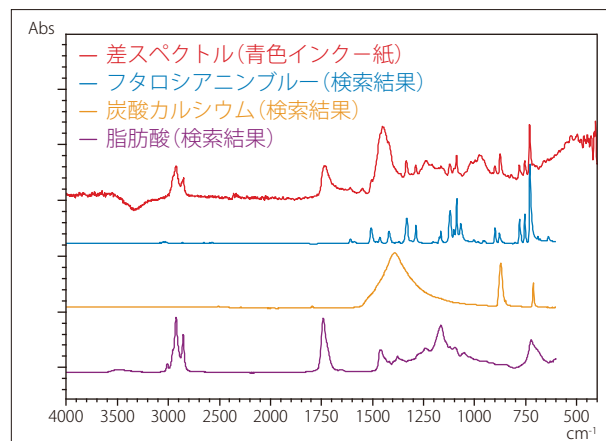


Fig. 10 差スペクトルと検索結果
Differential Spectrum and Search Results

■ まとめ

Conclusion

今回は、1 回反射 ATR 測定装置である MicromATR Vision を用いて試料の観察を行いながら分析しました。測定と同時に試料を観察できるため、目視可能な試料はもちろん、通常赤外顕微鏡が必要になる大きさが 200 μm 以下の試料も、プリズムの中心におくことができ、容易に分析することが可能です。