

# ラマン分光計によるホリマー類の同定試験

この技術資料では、ラマン分光法による各種染料中のホリマー(ABS、PE、PS、PET、PMMAなど)同定について紹介しています。適切なスペクトルデータベースが作成された後、迅速かつ非破壊的な測定が

行われます。ラマン分光計Mira M-1を使用した測定では、サンプルの準備は不要で、即座かつ明確な結果が得られます。

## はじめに

今日の産業だけでなく、日常生活でも、ホリマーなしでは考えられません。ハントヘルトのラマン分光法は、一般的に使用されるホリマーの同定に最適であり、明白な結果が数秒で得られるためです。さらに、ラマン分析は非破壊であるため、後の使用やサンプルのリサイクルが制限されることはありません。

この研究では、さまざまな色の広く使用されているホリマーのライブラリが構築され、その後、未知のホリマーサンプルの同定に使用されました。

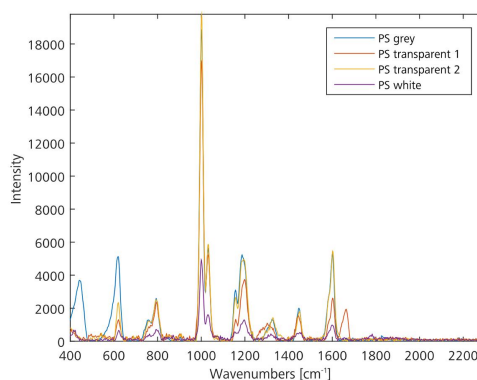


Figure 1. Raman spectra of different polystyrene samples

## 実験

全てのスペクトルは、Mira M-1ハントヘルトラマン分光計を自動取得モードで使用して測定されました。つまり、積分時間は自動的に決定されました。785 nmのレーザー波長とオーヒタル・ラスター・スキャン(ORS)技術が使用されました。ホリマーサンプルの多くが非常に薄かったため、ポイント・アント・シュートアフターを使用してスペクトルを記録しました。これは短い作業距離(SWD)に適しています。

ABS(アクリロニトリルフタジエンスチレン)、PA(ホリアミト)、PC(ホリカーホネート)、PE(ホリエチレン)、PP(ホリフロヒレン)、PS(ホリスチレン)、PET(ホリエチレンテレフタラート)、PVC(ホリ塩化ビニル)、およびPMMA(ホリメチルメタクリレート)ホリマー標準および異なる色のサンプルの広範なコレクションが使用され、Mira Calソフトウェアを使用して包括的なライブラリが構築されました。

## 結果と考察

各ポリマー種について、1つのスペクトル(つまり、1つの色)が選択され、これらのスペクトルが重ね合わされました。オーバーレイ(図2)には、各ポリマーか他の分析されたプラスチックと区別される独自のスペクトルを持っていることが示されています。ピークの大部分を含むスペクトル領域は、600から1800  $\text{cm}^{-1}$ まで広がっており、Mira M-1のスペクトル範囲がポリマーサンプルの測定に適していることを証明しています。

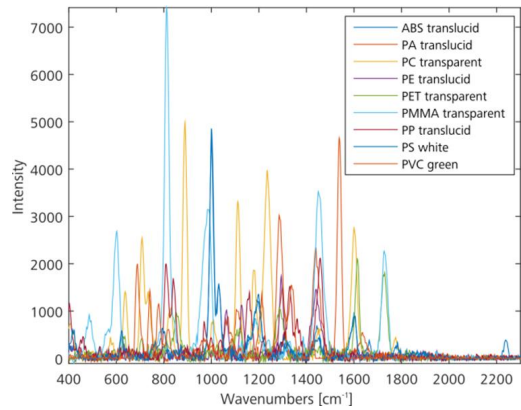


Figure 2. Overlay of the spectra of selected polymer samples (plot made with MATLAB)

さまざまな未知のポリマーおよび異なる色の日用品や実験室のアイテムのスペクトル(図3)がライブラリと照合されました。異なる色のポリマー標準を使用して構築されたライブラリは、テストサンプルの同定に役立ちました。不透明なサンプルは色に特化して同定されましたか、透明や半透明なサンプルは、多くの場合、色としてのみ識別されます。

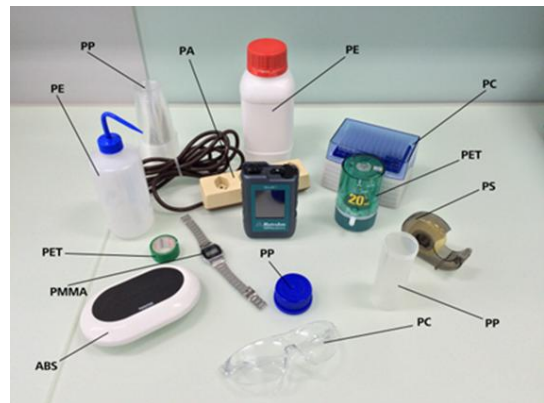


Figure 3. Items measured against the library

図4に示されているように、黒、クレー、濃い青などの暗いサンプルの信号は非常に低い強度であり、ポリマー固有のピークは観察されませんでした。これは多くの分光技術で見られる現象であり、レーザー光が炭素フラックによって吸収されることに起因しています。

暗いサンプル(主に濃いクレーと黒)の同定が不可能であったため、それらはライブラリから除外され、透明、半透明、および薄い色のサンプルのみがライブラリに残されました。

測定されたすべてのサンプル(図3に示されているものを含む)のスペクトル相関値は、参照スペクトルとの一致度を示し、すべて0.90を超えました。したがって、すべてのポリマーサンプルはMira M-1分光計を使用して明確に同定されました。

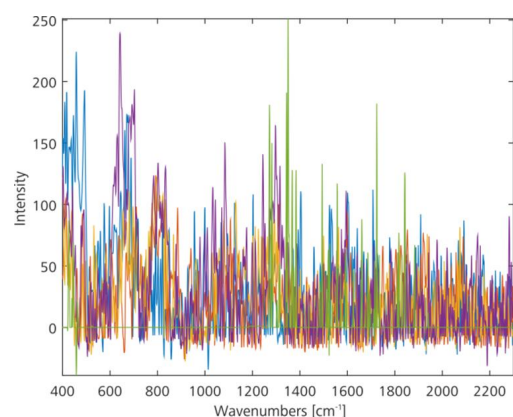


Figure 4. Overlay of the spectra various dark-colored polymers

## 結論

この研究は、Mira M-1カスヘクトルを測定し、それをライブラリと照合することで、異なる色のさまざまなホリマーを明確に同定するために使用できることを示しています。同定はわずか数秒で行われます。

問題が発生するのは、暗い色のホリマーを分析する

場合にのみです。このようなサンプルは、分光計のレーザー光を強く吸収するため、いくつかのホリマー固有のピークかスヘクトルに現れません。したがって、暗い色のサンプルはラマン分光法では同定できません。

## CONTACT

メトロームジャパン株式会社

143-0006 東京都大田区平和島6-1-1

null 東京流通センター アネックス9階

metrohm.jp@metrohm.jp

## 装置



### MIRA P Advanced

Metrohm Instant Raman Analyzer (MIRA) Pは、迅速な非破壊的計測および薬品有効成分や賦形剤などの様々な物質の検査に使用できる、高性能な携帯型ラマン分光計です。サイズはコンパクトですが、MIRA Pは非常に堅固で、弊社独自の軌道ラスタースキャン技術 (Orbital Raster Scan Technologie, ORS) を備えた作業効率の高い分光技術構造を有しています。MIRA PはFDA規則 21 CFR Part 11の要件を満たしています。

Advanced Packageには、物質を直接、またはオリジナル容器で分析することが可能なアタッチメントレンズ (レーザークラス3b)、およびガラスハイアル中のサンプル分析のためのハイアルホルターアタッチメント (レーザークラス1) が含まれています。