



Application Note AN-RS-035

ラマン分光計による手紙に浸み込ませたフェンタニルの迅速検出

Strategic Detection of Illicit Drugs in Prison Mail

米国司法省によると、2007 年から 2009 年にかけて、州刑務所の受刑者の半数以上、約 3 分の 2 近くの受刑者が薬物依存または乱用の正式な基準を満たしました。しかし、薬物はどのようにして刑務所に持ち込まれるのでしょうか。それらは、体腔内、赤ちゃんのオムツ、聖書、そしてもちろん郵便物の中に入れられて不法に持ち込まれます。ヘロイン、MDMA、LSD、フェンタニルの濃縮溶液で文房具に細工をすれば、薬物かしみ込んだ手紙を簡単に受刑者に渡すことができます。刑務所の郵便物に含まれる麻薬に対策するために、何百万ドルもシステムの

再構築に費やされていて問題になっています。郵便物全てをテシタル化することは一つの解決策ではあるものの、時間と人手かかり、有害な郵便物かテシタイサーを汚染し、また受刑者の権利を侵害する可能性があります。これは単純に郵便物のテシタル化というたけても複雑な問題ですか、フェンタニルによってさらに複雑になります。フェンタニルが混入した郵便物を取り扱う人は、微量のフェンタニルに触れたたけて中毒症状を起こす可能性があり、フェンタニルの過剰摂取による死亡は刑務所内で問題になっています。

そのため、理想的なソリューションは、迅速、正確、かつ効率的に、受領の時点で紙の上に薬物があるかどうかを検査できる検出システムです。メトロームのラマン分光計は、MISA と MIRA XTR DS の両システムで、オヒオイト、コカイン、

MDMA、フェンタニルを現場で瞬時に検出できる優れた微量検出のソリューションを提供しています。この Application Note では、紙上のフェンタニルの微量検出について解説しています。

はじめに

SERS機能を備えたラマンシステムを使用して、フェンタニルの確実なオンサイト同定を提供できます。このアプリケーションノートは、フェンタニルに浸

した紙のラマン分析を示し、紙上のフェンタニルのSERS検出範囲とフェンタニル同定の実例を紹介しています。

ラマン分光計でフェンタニルを浸した紙を検査

フェンタニル濃度5 μ g/0.635cm²のノート用紙を直接ホイントアントシート分析すると、綿と紙といった基板材料のスペクトルが得られます(図1)。トレース分析のアプリケーションにこのような通常のラ

マンのみを使用する場合、フェンタニルか検出できませんか、ラマンとSERSのデュアル機能を備えたメトロームのMIRAおよびMISAでは正確な検出が可能です。

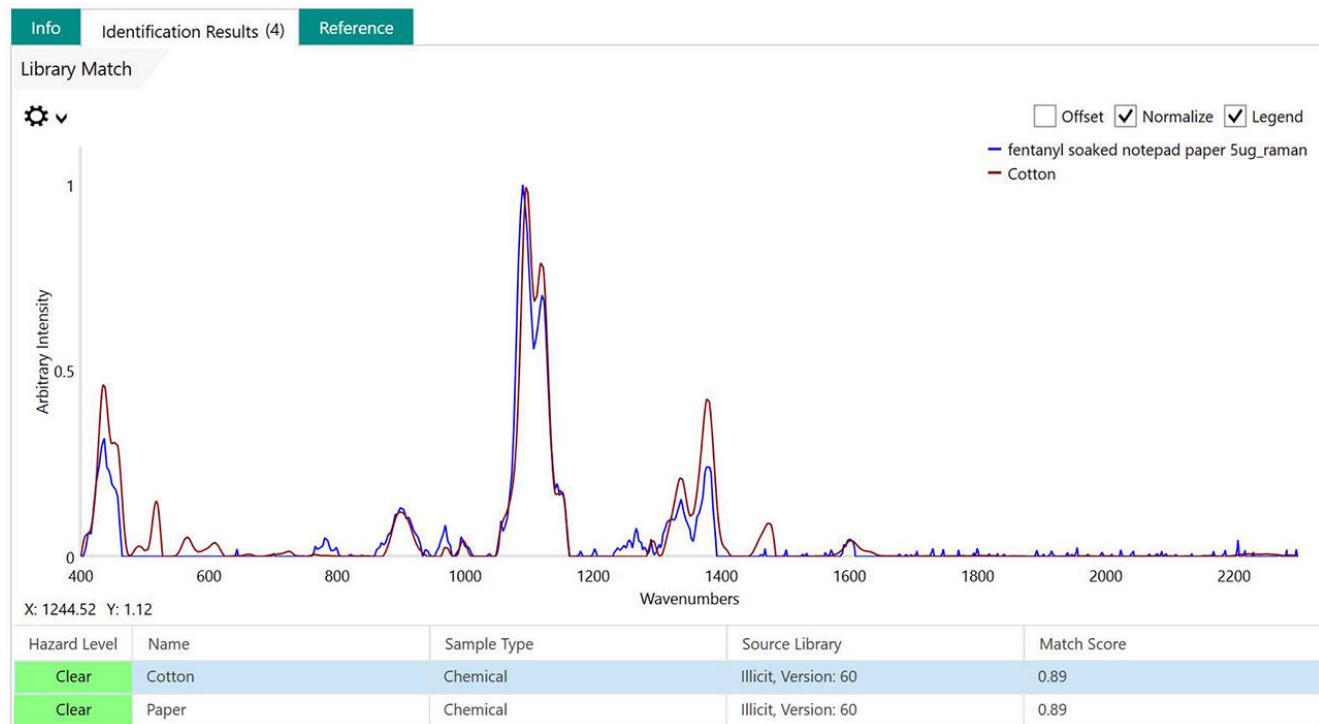


Figure 1. フェンタニルに浸した紙は微量検出にSERSを必要としますが、ラマンは単に素材を識別します。

SERSによる用紙に含まれるフェンタニルの検出範囲

違法な麻薬が混入した手紙のSERS検出を実証するために、この実験は、まず0.635 cm²(0.25インチ)の正方形にカットしたノートの用紙を準備します。メタノール中のフェンタニル濃度0.1mg/ mLの溶液を調製し、カットしたノート片に次の容量でフェンタニルを含有させました:0.635cm²あたり0.1 μg、0.5 μg、1 μg、2 μg、5 μg(滴下量: 1 μL、5 μL、10 μL、20 μL、50 μL)。各正方形の用紙を乾燥さ

せ、500 μLの銀ナノ粒子コロイドを入れたカラスハイアルに入れました。このハイアルに蓋をして、振り混ぜ、十分に抽出するために5分間置きました。塩化ナトリウム水溶液(0.9%100 μL)を加え、ハイアルを穏やかに振り混せて混合しました。1分間静置後、MIRA XTR DSのIDキットOPで測定し、図2のスベクトルが得られました。

結果は図2のようになります。

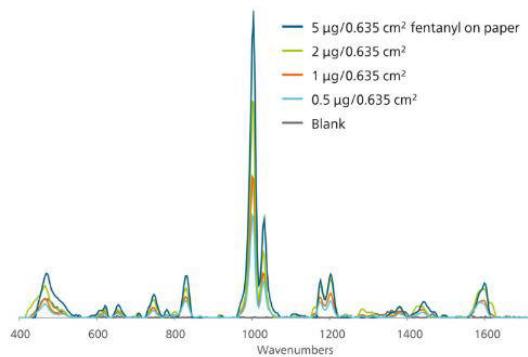


図2. SERSによるフェンタニルの散乱ピークは0.5 μgでも検出可能でした。この量は実際に刑務所で検知されるフェンタニル量をはるかに下回ります。

SERSによる測定結果



SERSは上の画像に示すように、簡単な4ステップでオンラインでの郵便物中のフェンタニルを迅速に検出します。

1. 疑わしい手紙からサンプルとして少量を採取する。

図3のようにフェンタニルのスペクトルが得られま

2. 銀ナノ粒子コロイドの入ったハイアル中に手紙サンプルを入れ、活性化合物を抽出する。
3. 塩化ナトリウム水溶液をハイアルに追加する。
4. MIRAまたはMISAのIDキットOPでデータを取得する。

した。

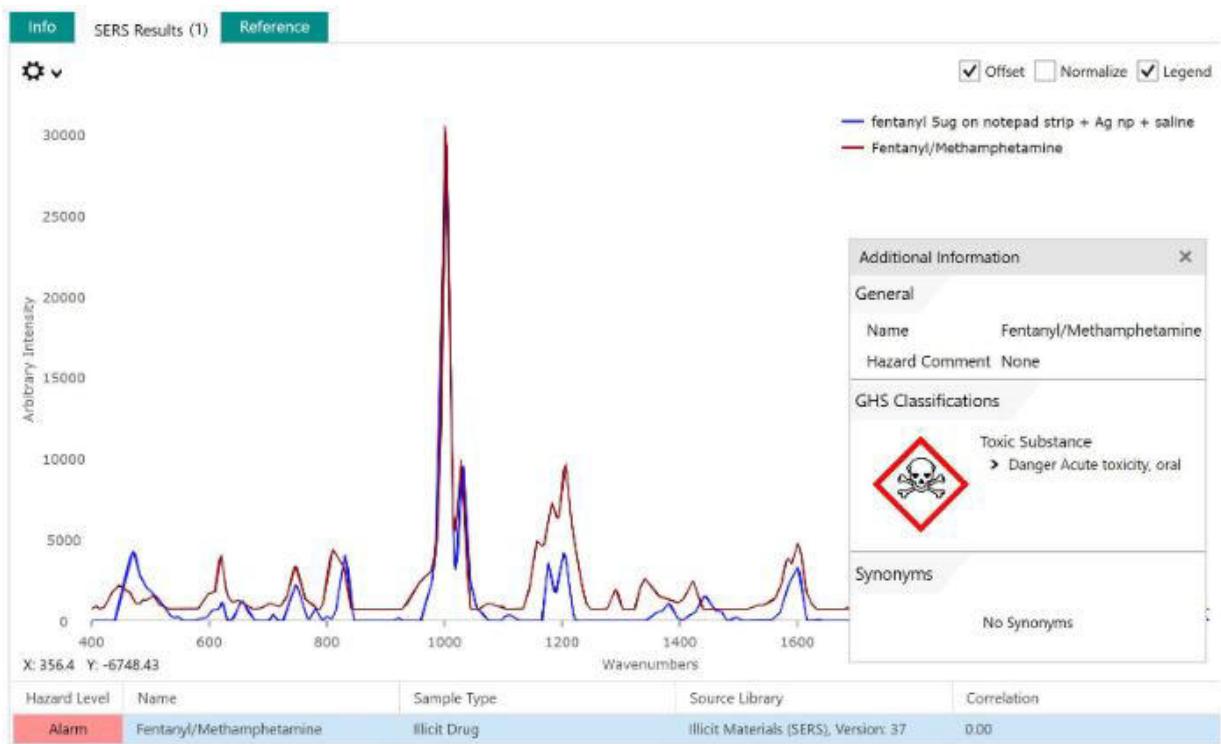


図3. フェンタニルが検出され、GHSハザード警告が表示された分析結果

結論

メトロームラマンのラマン測定とSERS測定の両方か可能なMISAおよびMIRAは、刑務所においてフェンタニルか混入した郵便を迅速に検出するといった実際の問題のソリューションとなります。簡易に麻薬

を検出し、時間、コスト、工数を削減するだけでなく、致命的な薬物への曝露といった危険性も減らすことが可能です。

[Learn more about fentanyl ID](#)

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

装置構成



MISA Advanced

Metrohm Instant SERS Analyzer (MISA) は、微量レヘルルでの違法物質、食品添加物、および食品汚染物質の迅速な検出 / 同定のための高性能な携帯可能分析システムです。MISAは、Metrohm 独自の軌道ラスタースキャン技術 (Orbital Raster Scan Technologie, ORS) を備えた高効率の分光器を有しています。これは省スペースで、より長いハッテリ一寿命を持ち、現場やラボでの移動式用途にも完璧に適しています。MISA ではフレキシブルなサンプル採取を可能にする、レーザークラス1の様々なアタッチメントをご利用いただけます。アナライサーはBluetoothまたはUSBコネクタを介して操作可能です。

MISA Advanced ハッケージは、ユーザーに Metrohm のナノ粒子溶液と P-SERS ストリップを用いた SERS 分析を可能にするコンプリートハッケージです。

MISA Advanced ハッケージには、MISA ハイアルアタッチメント、P-SERS アタッチメント、ASTM 校正標準、USB ミニケーブル、USB 電源装置、ならびに MISA 装置を操作するための MISA Cal ソフトウェアが含まれます。装置と付属品を安全に保管するための頑丈な保護ケースも同梱されています。



MIRA XTR Basic

MIRA XTR は、高出力 1064 nm システムに代わる装置です。高度な計算処理により、サンプルの蛍光発光からのラマンデータを抽出するのに、MIRA XTR は XTR アルコリズムと共により感度の高い 785 nm のレーザー光を使用します。MIRA XTR はまた、サンプルの包括域を拡張して結果の精度を高めるための軌道ラスタースキャン (Orbital Raster Scanning、ORS) を特徴としています。

Basic package は、MIRA XTR を操作するのに必要とされる基本コンホーネントを含むスターターハッケージです。Basic package には、校正標準とインテリシエントなユニハーサルアタッチメントが含まれます。クラス 3B 操作。MIRA XTR は、Metrohm のハントヘルトラマンライフラリに対応しています。



MIRA XTR Advanced

MIRA XTRは、高出力1064 nm システムに代わる装置です。高度な計算処理により、サンフルの蛍光発光からのラマンデータを抽出するために、MIRA XTR は XTR アルコリズムと共に感度の高い785 nm のレーザー光を使用します。MIRA XTR はまた、サンフルの包括域を拡張して結果の精度を高めるための軌道ラスタースキャン (Orbital Raster Scanning、ORS) を特徴としています。

MIRA XTR Advanced package には、校正標準、インテリシエントなユニハーサルアタッチメント、ライトアンクルアタッチメント、ハイアルアタッチメント、MIRA SERS アタッチメントが含まれています。あらゆるタイプの分析に対応する完全なハッケージです。クラス3B操作。MIRA XTR は、Metrohm のハントヘルトラマンライフラリに対応しています。



ID - (Ag NP)

ID キット - Ag NP には、Mira/Misa ユーザーが銀コロイト溶液で SERS 分析を行うのに必要なコンホーネントが含まれています。このキットには、使い捨てのヘラ、滴下ヒヘット、サンフルホトル、および銀コロイト入りのホトルが含まれています。