

非医療用マスクの分析

FTIR / LDIR による素材、ポアサイズ、層構造の特定



非医療用マスクの材料特性の評価

個人用保護具（PPE）やマスクの使用は、特定の呼吸器感染症の拡散を予防・制御するうえで非常に重要です。新型コロナウイルス感染症（COVID-19）が世界的に流行している中、世界保健機関（WHO）は、COVID-19 に関連して、医療用および非医療用マスクの使用に関する勧告を発表しました（1）。医療用マスクには、国際基準や国内基準に従い、満たさなければならない性能条件があります（2）。しかし、さまざまな織布や不織布を組み合わせで作られる非医療用マスクには、具体的なガイドラインがありません。

WHO は非医療用マスクについて、素材、層数、形状、布被覆など、複数の特性を説明しています。フーリエ変換赤外分光光度計（FTIR）および Laser Direct Infrared（LDIR）ケミカルイメージングシステムを使用することで、非医療用マスクの素材の種類、ポアサイズ、層構造を特定できます。

Cary 630 または 4500 FTIR 分光光度計による測定

FTIR 分光分析では、高速かつ非破壊的な方法により、マスクの素材を正確に識別し、分析することが可能です。コンパクトな Cary 630 FTIR は、全反射減衰（ATR）アタッチメントを使用して、マスクの素材の種類を即座に特定できます。この分析法では赤外ライブラリとの単純なスペクトル照合を使用します（図 1）。ATR アタッチメントは、液体、固体、粉末、半固形物、ペーストなど、幅広い種類のサンプルを測定可能です。

アジレントは、ポータブル FTIR である 4500 モデルも提供しています。ベンチトップ Cary 630 FTIR と同じメソッドと技術を採用している Agilent 4500 FTIR は、現場での測定に最適です。

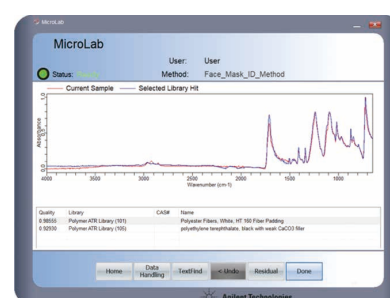


図 1. ダイヤモンド ATR アタッチメントを取り付けた Cary 630 機器で測定したフェイスマスク（上）。

サンプルスペクトルのスペクトルライブラリとの照合結果（下）。スペクトルの重ね表示とともにライブラリー一致のリストが表示されます。



Agilent Cary 630 ベンチトップ FTIR



Agilent 4500 ポータブル FTIR

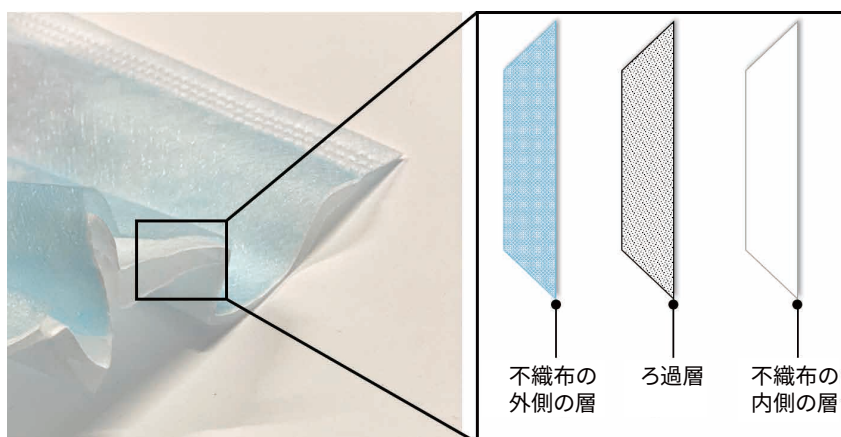


図 2. 一般的に、保護フェイスマスクは3層の素材でできており、内側の層が顔に最も近くなります。

8700 LDIR ケミカルイメージングシステムによる測定

Agilent 8700 Laser Direct Infrared (LDIR) ケミカルイメージングシステムは、洗練されたアプローチによるケミカルイメージングとスペクトル解析を実現します。8700 LDIR は、高度に自動化された手法により、表面成分の高精細ケミカルイメージを取得します。ユーザーによる操作は最小限で、サンプルをセットするだけで簡単に使用できます。図 3 は、Agilent 8700 機器を使用して取得した、非医療用の多層マスクの高精細ケミカルイメージの例です。10×10 mm のサンプル領域の高精細ケミカルイメージが、2 分未満で得られました。これらの高精細イメージから、各層の構造やポアサイズなど、化学的情報を抽出できます。外側の層の主要なポアサイズは 750 ~ 800 μm でした (図 3A)。高倍率光学系を用いて、この層で直径およそ 20 μm のさらに小さい不規則な形状のポアが確認されました (図 3B)。

8700 LDIR ケミカルイメージングシステムにより、素材の構造と厚みを迅速に判別するとともに、非医療用マスクの欠陥を特定できます。

図 3 の例では、8700 LDIR によって 3 つの層の構造とポアサイズが 1.5 分未満で識別されています。



Agilent 8700 LDIR ケミカルイメージングシステム

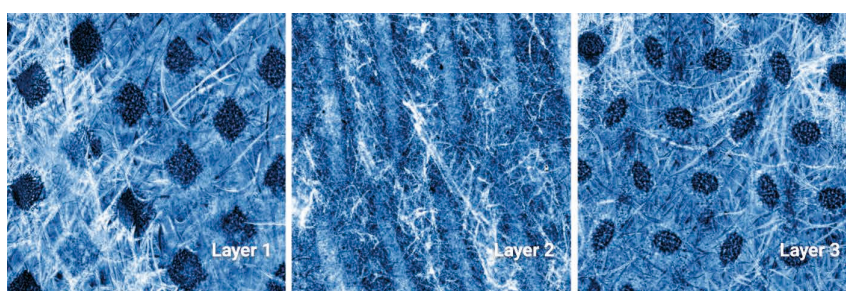


図 3A. Agilent 8700 (LDIR) システムで取得した非医療用マスク (10×10 mm サンプル領域) の 3 つの層のケミカルイメージ

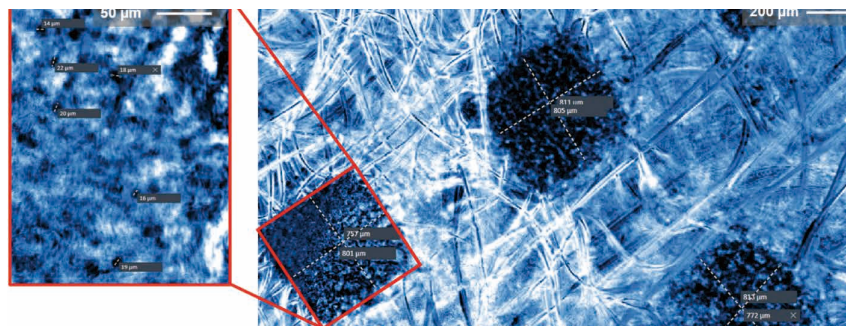
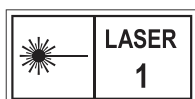


図 3B. 非医療用マスクの外側の層の一部分 (右、200 μm)、1 つのポアの詳細なイメージ (左、50 μm)

参考文献

1. World Health Organization, *Interim Guidance, Advice on the use of masks in the context of COVID-19*, June 2020, <https://apps.who.int/iris/rest/bitstreams/1279750/retrieve> Accessed July 2020
2. ASTM International, *Standard Specification for Performance of Materials Used in Medical Face Masks*, ASTM F2100-19e1, *Book of Standards*, Vol 11.03



ホームページ

www.agilent.com/chem/jp

カスタムコンタクトセンタ

0120-477-111

email_japan@agilent.com

本製品は一般的な実験用途での使用を想定しており、医薬品医療機器等法に基づく登録を行っておりません。本文書に記載の情報、説明、製品仕様等は予告なしに変更されることがあります。

アジレント・テクノロジー株式会社
© Agilent Technologies, Inc. 2020
Printed in Japan, August 11, 2020
5994-2214JAJP
RA.3153472222