

人体由来異物と FT-IR 分析について

精密・電子・航空技術部門

製品不良の大きな原因のひとつに異物の付着があります。その中でも人体由来の異物は、発生原因が作業者からユーザまでとたいへん広く、発生源の特定が困難な上、根絶するのが難しいのが現状です。今回はフーリエ変換赤外分光分析 (FT-IR) を用いた人体由来のタンパク質系異物の分析についてご紹介します。

■ FT-IR とは

赤外線を分子に照射すると、分子を構成している原子間の振動エネルギーに相当する赤外線を吸収する現象が起こります。この赤外吸収のパターン (IR スペクトル) を利用して、有機化合物の構造を推定する分析が、フーリエ変換赤外分光分析 (FT-IR) です。

異物の分析では、データベースとの照合や、参照品と IR スペクトルの比較をすることで定性を行います。

小さな試料は、赤外顕微鏡を用いることで、数十ミクロン程度まで測定が可能です。

■ 人体由来の異物の分析

人体の約 60% は水分ですが、体の表面はタンパク質で覆われています。人体の表面から発生する物質は、タンパク質をはじめとして、皮脂や汗など、さまざまな成分を含んでいます。図 1 に IR スペクトルの一例を示します。

FT-IR で人間の体表から採取したサンプルを部位別に分析した例を、図 2 に示します。体の部位ごとに、タンパク質、皮脂、汗などの成分の比率の違いがあり、IR スペクトルに違いが見られました。タンパク質系の異物が、体のどの部位から発生したのか絞ることができると、効率的な汚染対策にもつながります。

また、異物に含まれている汗や皮脂を調べることで、異物が洗浄工程の前で付着したのか、後で付着したのか推測することもできます。

データベースには、工業材料はもちろん、化粧品や食品、虫や植物など幅広い試料の登録があり、参照品の分析も積極的に行っています。混入の可能性が考えられるものがありましたら、異物と一緒にお待ちください。(実際の異物分析では、FT-IR だけではなく SEM-EDS や FE-EPMA、GC/MS など多角的な解析を行っています。)

■ FT-IR を用いる際の注意

FT-IR は、有機物の分析を簡便に行うことができますが、金属や炭素材料など、分析できない素材もあります。ほかにも、複数成分の定量分析は難しい、人獣判別はできない等、注意する点はいくつかありますが、不良対策など短時間で概略の分析結果を得たい時、FT-IR は大きな効果をもたらします。

詳細な分析を行う前に、予備分析として FT-IR を用いることで、その後の分析法を適切に選択していく手がかりを迅速に得ることができます。ぜひ、お気軽にご相談ください。

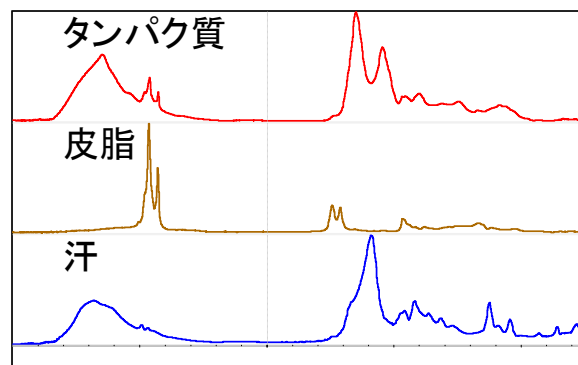


図 1 人体の成分と IR スペクトル

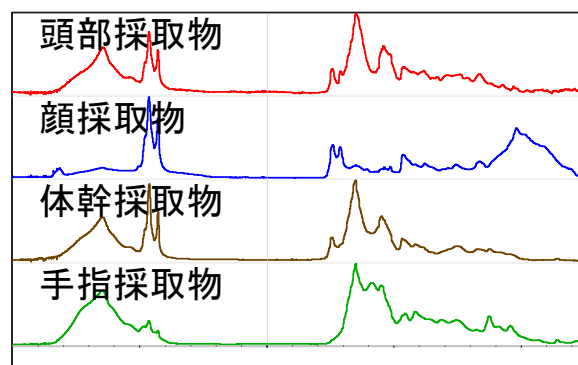


図 2 部位による IR スペクトルの違い

長野県工業技術総合センター
精密・電子・航空技術部門 化学部 田垣千英
TEL:0266-23-4053 FAX:0266-23-9081
E-Mail seimitsushiken@pref.nagano.lg.jp