

食品異物等の顕微FT-IRによる観察について

1. はじめに

2000年頃から食品の事故や異物混入に関する報道が増加し、近年のインターネットを介したソーシャル・ネットワーキング・サービスによる急速な情報伝達が事故の表面化にいつそう拍車をかけています。食品の安全と安心に対する消費者の関心が高まる中、食品への異物混入は製造企業の「命取り」になりかねないことから、その原因究明と再発防止に対する迅速な対応が求められています。

一般に食品に混入した異物を同定するためには、顕微鏡観察、赤外部(IR)分光分析、蛍光X線分析等を行います。今回、当センターでは、食品に混入した微小な異物のIR分光データをピンポイントで測定ができ、あるいは異物を含む周辺領域(二次元)のIR分光データを取得することが可能な顕微FT-IRを導入しましたので、紹介します。

2. 顕微FT-IRの概要

FT-IRは、赤外光の波数(波長)ごとの吸収または反射特性をもとに試料の化学構造を推定することが可能な装置です。試料からの赤外光は干渉計に導かれ、半透鏡(ハーフミラー)で二つに分けられた後、同じ光路上に戻ります。この際の光路差による光の干渉によって、検出器からインターフェログラムと呼ばれる信号が得られます(図1)。これをフーリエ変換することで、波数ごとの信号強度を得ることができます。また、あらかじめ純物質などで作成したデータベースを検索

することで、物質の推定を行うことができます。

顕微FT-IRの構成は、試料を載せるステージ、それに赤外光を当てるための光源、拡大用のカセグレン鏡と赤外用受光素子、データ処理装置及びモニタ等から構成されています。

当センターの保有装置(図2)の主な仕様は下表のとおりです。

表 顕微FT-IRの主な仕様

測定可能な波数領域	7800~650cm ⁻¹
ダイナミックレンジ	25000:1
測定方式	反射、透過、ATR
データ処理機能	マッピングによる2次元画像構築、各種計測、データベースマッチング

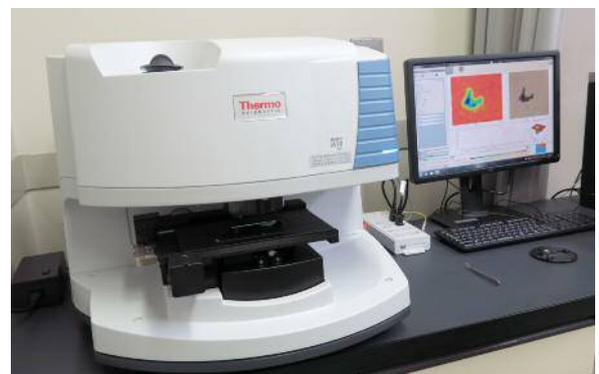


図2 顕微FT-IR

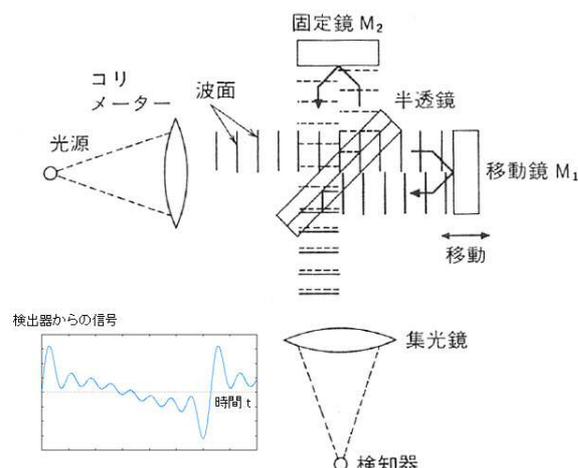


図1 干渉計の模式図

従前の顕微FT-IRでは、光学顕微鏡で測定部位を決定し、その部位に対し測定を行うため、異物等の組成が一様なものには向いているものの、複数の成分が混合している試料に対しては、全体像の把握が困難でした。また、可視光で同一に見える部位では、組成の違いを見落とす可能性もありました。しかし、当装置では、マッピング機能により拡大撮影した可視光像と、赤外測定から得られた2次元の組成像を同時に表示させることもできるので、異物の組成や混合状態、分布について調べることが可能です。

3. 試料のサンプリングと分析例

分析対象となる異物はできるだけ夾雑物が少ない状態が望ましいため、測定部位のピックアップが必要です。このため図3に示すようなピックアップツールを使用し、顕微鏡などで拡大観察しながらサンプリングを行います。

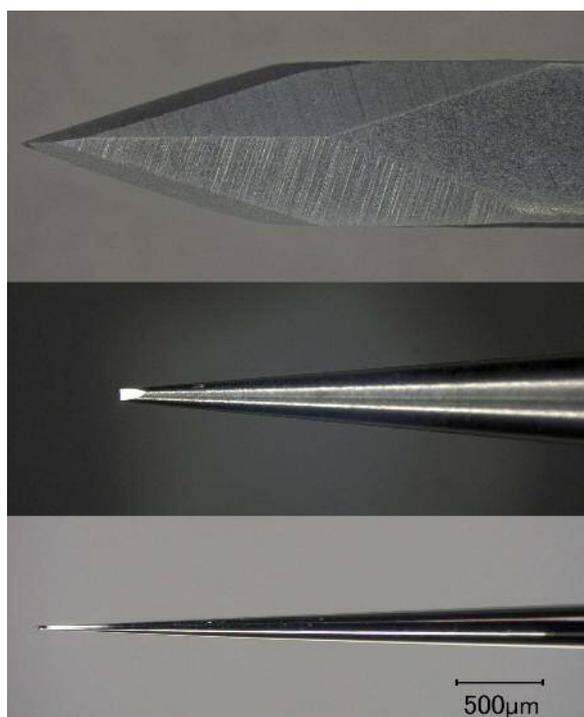


図3 ピックアップツール

図4は、製品に付着していた異物（汚れ）の分析例です。右側に可視光像を左側に I R

イメージング像を並べて表示し、各測定点ごとのスペクトルを表示させたり、データベースとの比較を行い、物質の推定などを行うことができます。

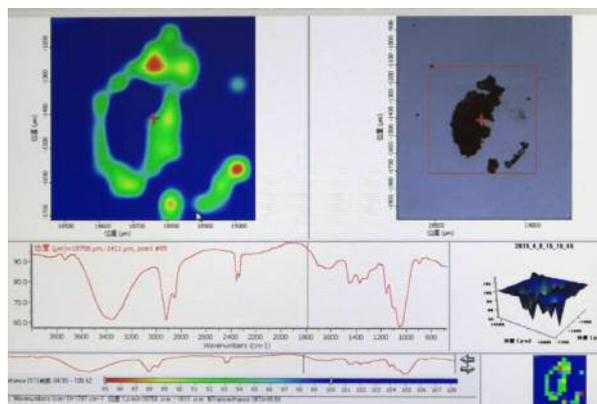


図4 顕微FT-IRの分析例

顕微FT-IRは、今回紹介した食品の混入異物等の分析以外にも、製品自体の構造観察や品質評価などでも活用することが可能です。当センターで依頼試験を行っておりますのでお気軽にご相談下さい。

<参考資料>

- ・田隈三生；FT-IRの基礎と実際

保蔵包装技術室：市毛将司

研究テーマ：食品等の固形異物検出デバイスの開発

指導分野：食品の製造技術、環境対策

