

Food Hygiene
食品衛生

異物検査



食品や飲料水に対する異物混入クレームはいまだに増加する傾向にあります。食の安全性に対する意識が高まり、消費者の異物を認識する力が向上していることも一つの理由です。中には、製品の一部を異物と誤認するケースもあるようです。異物混入の再発防止改善策の第一歩として、異物が何であるかを知ることは非常に重要なことです。科学的な検査により異物の正体を明らかにすることで、混入経路を推測することができます。

当社では、さまざまな手法を用いて異物の正体を明らかにします。

分析内容

まずは、お問い合わせにより
異物の大きさ、形状、現在に状態を確認します。

異物を観察

異物の主体がどのようなものかを推測し、最適な検査法を選定します。

- | | |
|-----------|-----------|
| ① 主体が有機物 | ② 主体が無機物 |
| ③ 生物（昆虫等） | ④ その他いろいろ |



■ ①主体が有機物と思われる場合

例) プラスチック・ゴム、木片、母材の一部や変色物

フーリエ変換赤外顕微分光分析 (FT-IR)

プラスチック、ゴム、セルロース、食品の破片、油、塗料、薬品などの主に有機物を測定する場合に最も適した分析手法です。本装置は、微小な異物にも対応できる顕微システムですので 10 ミクロン程度の微小部位を選択して測定することが可能です。

■ ②主体が無機物と思われる場合

例) 金属片、鉱物、鉄錆

エネルギー分散 X 線マイクロアナライザによる元素分析

金属片、鉱物などの主に無機物を測定する場合に最も適した分析手法です。本装置の本体は走査電子顕微鏡です。走査電子顕微鏡で観察しながら対象物を探し、あるいは障害要因を見極めたうえで任意の部位を元素分析します。元素検索の領域は原子番号 5 番の B (ホウ素) から 92 番の U (ウラン) までで、検出下限は 0.1wt% 前後、定量値も求められます。なお、条件によって異なりますが、1 ミクロン前後の分析深度を有します。

■ ③生物（昆虫等）と思われる場合

例) ハエ、ゴキブリ、寄生虫

顕微鏡観察、カタラーゼ試験など

昆虫などの生物の場合、顕微鏡観察により同定を行います。

昆虫の種類を特定することにより、侵入経路、行動範囲や発生源などを推定することができます。また、種類が分かれば、害虫対策や害虫駆除方法も特定できます。

異物として混入した昆虫が、加熱処理されているかを推定する試験にカタラーゼ試験があります。昆虫などの生物にはカタラーゼという酵素が存在するため、過酸化水素水 (H₂O₂) に昆虫を漬けると酵素と H₂O₂ が反応して気泡を生じます。昆虫が加熱処理されていれば、酵素活性がなくなり気泡を生じなくなるため、どの製造段階で混入したのかを推定することができます。

■ ④その他いろいろ

例) 微生物, 毛髪, 血痕

その物質の解析に適した方法を選定

例えば、異物が細菌の塊であると推測できる場合、簡便な方法としてグラム染色法があります。一部を除いてほとんどの細菌が染色され、グラム陽性菌か陰性菌に大別されます。グラム陽性菌にはブドウ球菌, レンサ球菌等があり, グラム陰性菌に含まれるものには腸内細菌科, ピブリオ科, シュードモナス科などがあります。



フーリエ変換赤外顕微分光装置



生物顕微鏡

実際の検査事例

■ 事例 1

混入品名 食品 (肉)
検 体 スジ状異物
検査方法 フーリエ変換赤外顕微分光分析
検査結果 スジ状異物の主要成分はポリアミド化合物 (蛋白質類) と判断されました。分析結果及び観察される様子から、異物は動物組織や食品類の一部 (皮, スジ等) と推測されます。
コメント 蛋白質類は動物組織を構成する主要な成分であり、その加工品である食品類も同様の成分になります。



スジ状異物 外観写真

■ 事例 2

混入品名 ミネラルウォーター
検 体 沈殿異物
検査方法 エネルギー分散 X 線マイクロアナライザによる元素分析
検査結果 【沈殿異物検出元素 (半定量値 wt%)】
酸素 (O) … 49.7, カルシウム (Ca) … 33.8, 炭素 (C) … 15.6, 硫黄 (S) … 0.4, マグネシウム (Mg) … 0.3, 珪素 (Si) … 0.2
検出元素と各定量値より、沈殿異物の主要成分は炭酸カルシウム等のカルシウム化合物と判断されます。
コメント 炭酸カルシウムは鉱物として産出される他、チョーク、肥料、ゴム、プラスチック、塗料、歯磨き粉、医薬品、化粧品、食品の添加物等、様々な用途に使用されています。



沈殿異物 実体顕微鏡写真

■ 事 例 3

混入品名 加工食品
検 体 虫
検査方法 顕微鏡観察による虫の同定, カタラーゼ試験
検査結果 【同定結果】
 カメムシ目的一种
 【カタラーゼ試験】
 陽 性
コメント この虫は加熱されていませんでした。



虫 外観写真

■ 事 例 4

混入品名 嗜好飲料容器内 (推定)
検 体 フィルム状異物
検査方法 フーリエ変換赤外顕微分光分析, 顕微鏡観察, グラム染色
検査結果 フィルム状異物の主要成分はポリアミド化合物 (蛋白質類) 及び多価アルコール類 (糖類等) と判断されました。また、顕微鏡観察により、グラム陰性桿菌及び酵母と推定される微生物に構成されている様子が観察されました。分析結果及び観察される様子から、異物はバイオフィルム (微生物の塊) と考えられます。
コメント ポリアミド化合物 (蛋白質類) や多価アルコール類 (糖類等) は生物 (動植物組織等) を構成する主要な成分です。



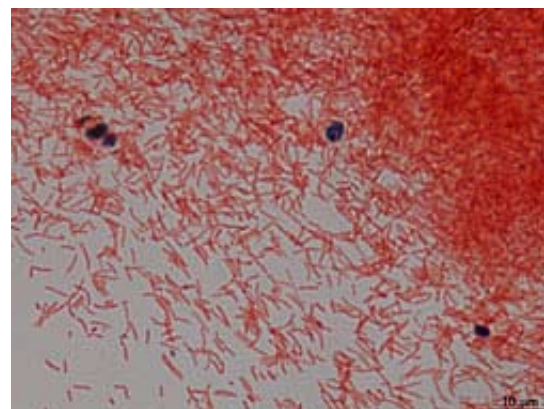
フィルム状異物 外観写真



フィルム状異物 生物顕微鏡写真 (400 倍)



フィルム状異物 (グラム染色後)
生物顕微鏡写真 (100 倍)



フィルム状異物 (グラム染色後)
生物顕微鏡写真 (1000 倍)
赤色に染色されているもの
：グラム陰性桿菌
青色に染色されているもの
：酵母と推定される微生物