

異物の分析事例

福島県ハイテクプラザ 技術開発部 工業材料科 矢内誠人

Key Words: 異物、FT-IR、SEM

1. 異物の分析目的

通常の製品に付着しているものを異物と呼んでいる。これは本来付着してはいけなものであり、不良の原因となる可能性がある。不良品となって返品されてきた際、異物の検査は重要である。

異物がどの段階で付着して不良となったかが重要であり、これを判断するために異物が何かを調べる必要がある。

2. 異物の分析方法

異物の分析は、まず異物を構成している元素の情報が必要である。元素の情報から、ある程度物質を推定することができる。

表 1. 検出元素と推定される材質

検出元素	推定される材質
Fe,Ni,Cr	ステンレス
Cu,Zn	真鍮、黄銅
Si,O	ガラス、石
Sn,Ag,Cu	はんだ(鉛フリー)
C,O	プラスチック?、繊維?、油?

ここで、検出される元素が C,O が主である場合、有機物であることが推測される。有機物はプラスチック、紙、ゴム、接着剤など用途、物性が様々であるが、異物が何に相当するかを特定するには元素分析の情報からでは不可能である。

有機物を特定する場合は FT-IR など、別な分析が必要になる(Vol.1、Vol.2 参照)。このように異物を特定するには、複数の分析を組み合わせる場合がある。

ある。

3. 異物分析に使用される機器

異物の分析に使用される機器(SEM-EDX、FT-IR)の特徴を以下に示した。

○SEM-EDX (走査型電子顕微鏡-エネルギー分散型 X 線分析)

- ・異物の拡大観察と指定範囲の**元素分析**が可能
- ・非破壊での分析が可能
- ・真空状態にする必要があるため、液体の分析は不可
- ・試料のサイズ制限がある

○FT-IR (フーリエ変換赤外分光分析)

- ・**有機物**の特定が可能
- ・分析対象の一部を採取(破壊)
- ・金属の分析は不可
- ・固体、液体の分析が可能

以下に具体的な異物の分析事例を紹介する。

4. よくある異物の分析事例

4-1. 人由来の付着物

生産工程上人由来の付着物は発生しやすい。人由来の付着物は皮脂等の有機分と汗に含まれる塩などのイオン分を含む複合汚れである。

例として、指先をカッターでこすって採取したものを SEM-EDX、FT-IR で分析した。

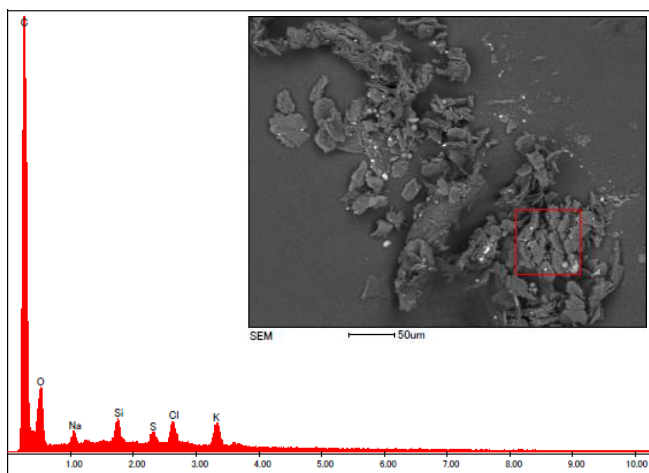


図 2. 皮膚の SEM 観察写真と EDX 分析

SEM-EDX の結果、炭素(C)がメインで検出され、酸素(O)、ナトリウム(Na)、ケイ素(Si)、硫黄(S)、塩素(Cl)、カリウム(K)が検出された。

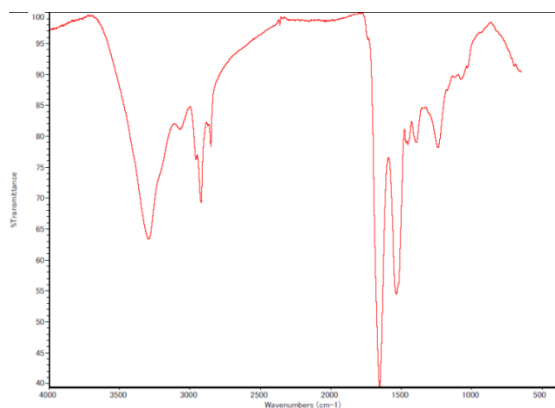


図 1. 皮膚の FT-IR スペクトル

FT-IR 分析の結果、タンパク質特有の CONH の吸収が大きくみられる。今回は皮膚を分析したが、人毛でもほぼ同様の結果が得られる。参考に人毛の分析結果を示した。

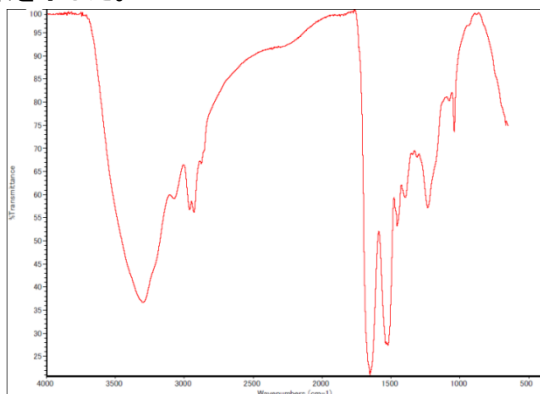


図 3. 毛髪の FT-IR スペクトル

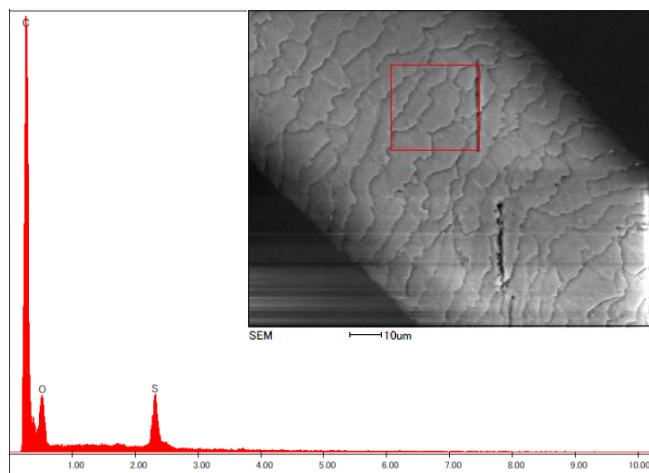


図 4. 毛髪の SEM 観察写真と EDX 分析

4-2. 繊維系の付着物

製品に付着している異物として繊維が挙げられる。繊維の種類は様々だが、異物として検出されるのは人毛、セルローズ系繊維(レーヨン)、ポリエステル、アクリルが多い。繊維の種類は FT-IR により特定できるが、どこから混入したのかを特定するのは非常に難しい。

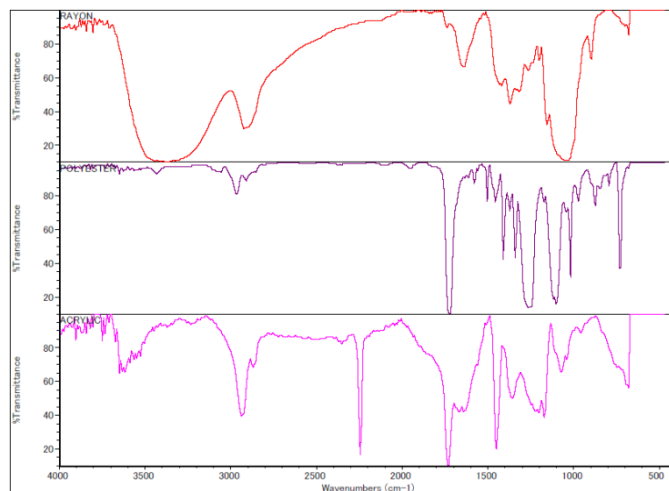


図 5. 主な繊維の FT-IR スペクトル