

不良・不具合の解析について 異物や付着物、変色や劣化などの原因究明

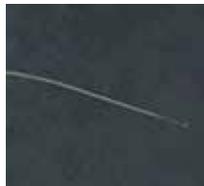
基盤技術課 関 浩子

化学分析係には、異物や付着物、変色や劣化などの原因究明についての相談がよく寄せられます。社内検査で見つかることもあれば、納入先で発見されてクレーム事案となることもあります。典型的な事例をいくつか紹介します。

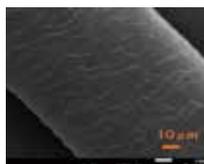
【事例1】食品を製造している企業であるが、最終消費者が食事中に繊維状の異物が発見された。原因の究明と今後の対策のために、異物の同定を行いたい。

繊維の種類を絞るために、まず赤外分光分析を実施しました。データベースで検索すると、人毛や羊毛などタンパク質系の物質が高い類似性を示しました。しかし、人毛と獣毛の区別は難しいので、併せて走査電子顕微鏡による観察を行いました。太さが約80 μm と人毛に近く、表面形状からも人間の毛髪の可能性が示唆されました。

再発防止のために、工場では従業員の作業用キャップの形状や正しい被り方について見直しをされています。



異物



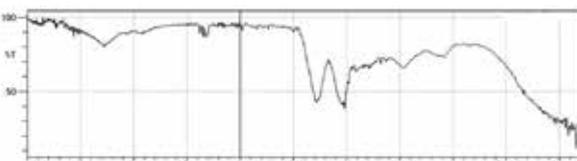
走査電子顕微鏡画像

ることが確認できました。さらに拡大して元素分析を行うと、金めっき表面に傷がついており、その部分からCuが染み出している様子がわかりました。どこかの工程で、金めっきに傷がついたことにより徐々にイオンマイグレーション*が進行したものと推定されました。

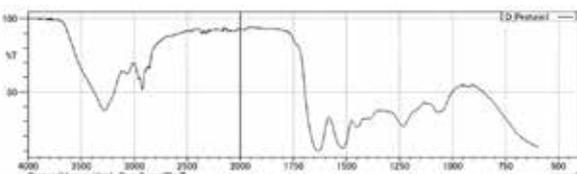
【事例3】光学ガラス部品を製造し、外注でガラス表面を薬剤で処理している。納入先から、今回のロットは所定の機能が出ていないというクレームがあった。光を当てると、ガラス表面の質感が通常とやや異なっている。表面がどのようなになっているか確認したい。

表面にガラス以外の成分が付着している、または表面状態が変化している可能性を考えました。蛍光X線による元素分析を行ったところ、正常品と異常品で異なる元素は検出されませんでした。

次にレーザープローブ式非接触三次元測定装置により、正常品と異常品のガラス表面の粗さを測定しました。正常品に比べて異常品は表面粗さRaが10倍程度になっていることがわかりました。この結果を受けて、外注先に確認されたところ、今回から薬剤メーカーを変更したことがわかりました。薬剤の成分を調査して、今後の方針について検討されることになりました。



①赤外分光分析した異物のスペクトル



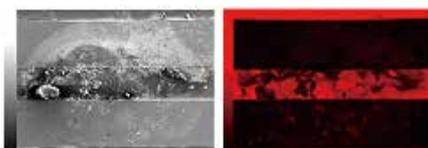
①に類似するものをデータベースから検索し、該当した「Protein(Human Hair)」のスペクトル

【事例2】使用していた電子機器に不具合が生じ、内部を確認したところ、電子基板上に異物が見られた。異物は約0.5mmの回路間にまたがって存在している。電子機器は屋外で使用されているものであるが、金めっきが施されているため腐食には強いと考えている。異物が何か調べたい。

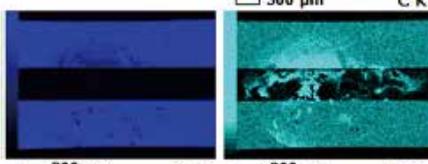


電子基板上異物

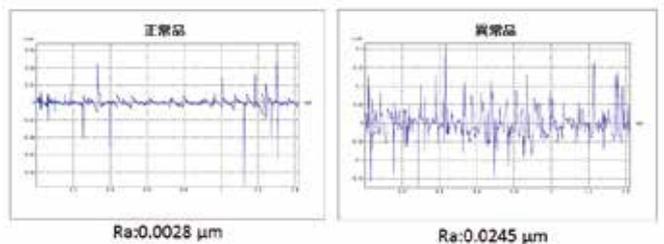
試料や異物の大きさから、走査電子顕微鏡による観察及び元素分析が適当と考えました。元素マッピングの結果、電子回路間を横断するようにCu(銅)が存在してい



300 μm C K



走査電子顕微鏡による元素マッピング



表面粗さ測定結果

不良・不具合の解析には、いろいろな装置が用いられます。どの装置を用いるかは、対象箇所の形状や大きさ、分析の目的によって異なります。迅速な対応を求められる場合は、結果が出るまでの日数も問題になります。複数の装置を組み合わせる解析を行う場合は、試料の破壊や変質を伴う方法もあるため、解析の順序も考慮する必要があります。

なお、異物や付着物の解析では、工程中での候補物質があればそれを持参いただくとスムーズな場合があります。

どのような解析法を選択するかについては、他の係とも連携して対応しています。まずはこちらでご相談ください。

*水分(湿度)が多い環境にプリント基板を設置した状態で電圧印加した場合、電極間をイオン化した金属が移動し短絡が生じる現象のこと。「イオンマイグレーション」は国際的な呼称と整合させるため「エレクトロケミカルマイグレーション」に統一する動きがあります。