

顕微ラマンによる内部微小異物の分析について

1. はじめに

顕微ラマン分光分析とは、物質に光を照射し、入射光とは異なる波長で散乱されるラマン散乱光により、材料の分子構造等に関する情報を得る分析方法です。特徴として約 $1\mu\text{m}$ という高い空間分解能を有し、さらに透明な材料であれば非破壊で内部を測定できることが挙げられ、赤外分光分析では検出できない、微小または内部異物の分析等によく利用されています。

その活用事例として透明樹脂コーティング内部の微小異物分析を紹介します。異物は、外観や機能性といった製品の品質に影響を与える可能性があり、その分析は製品開発や品質管理の上で重要と考えられます。

2. 透明樹脂コーティング内部微小異物の分析

異物の分析においては、形状や大きさ、また異物がどの位置に存在しているかを把握することが、適切な分析手法を選択する上で重要です。

光学顕微鏡により観察を行った具体例を図1に示します。図1の左は透明樹脂コーティングの表面に焦点を合わせた観察像で、異物に焦点が合わず不鮮明となりました。図1の右は、焦点を内部に合わせた観察像で、異物に焦点が合い、明瞭な観察像となりました。これにより異物は球形で、表面に露出しておらず内部にあることが確認できました。異物が微小であるため断面作製が困難であること、母材が透明であることから、顕微ラマン分光分析による非破壊での分析を行うこととしました。

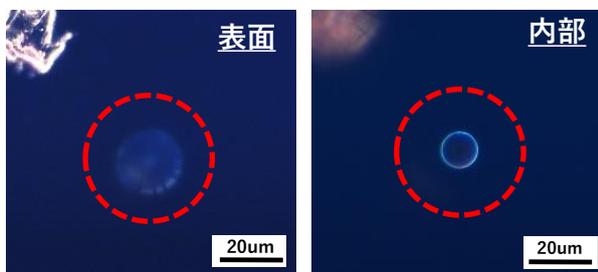


図1 透明樹脂コーティング内部微小異物の光顕微鏡観察像（左：表面、右：内部）

3. 結果及び考察

顕微ラマン分光分析による異物及び透明樹脂コーティングの測定結果を図2に示します。異物は透明樹脂コーティングとは異なるラマンスペクトルとなり、データベース検索の結果、ポリスチレンであることが推察されました。また、透明樹脂コーティングについても、ポリビニルブチラール（PVB）であることが確認できました。なお、顕微ラマン分光分析におけるレーザーの焦点が合うステージ高さから、異物は透明樹脂コーティング表面から $10\mu\text{m}$ 程度の深さに存在していることも分かりました。

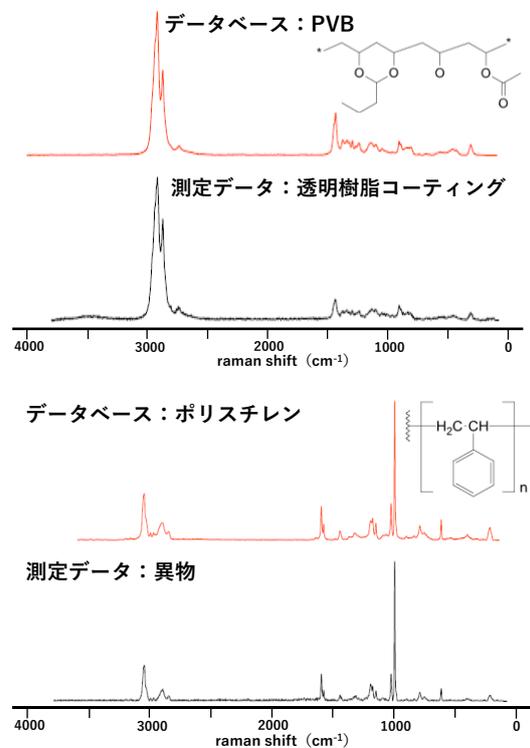


図2 異物及び透明樹脂コーティングのラマンスペクトル

4. おわりに

顕微ラマン分光分析は、本事例のような異物等の定性の他、配向性、結晶性、応力等の製品機能上重要となる様々な物性評価も可能であり、材料分析における優れたツールです。

共同研究支援部では、顕微ラマン分光分析を始め、様々な依頼試験を行っております。どうぞお気軽にご相談・ご利用ください。

共同研究支援部 計測分析室 村上英司 (0561-76-8315)

研究テーマ：有機材料評価研究

担当分野：無機・有機材料分析