

自動形態・ラマン分光分析装置による微小粒子分析

1. 概要

光学顕微鏡観察＋画像解析による乾式・湿式自動形態分析および、ラマン分光分析による構造解析を組み合わせた、微小粒子分析装置

⇒ 微小粒子の形状・粒度分布測定、1粒子毎化学構造解析に利用可能

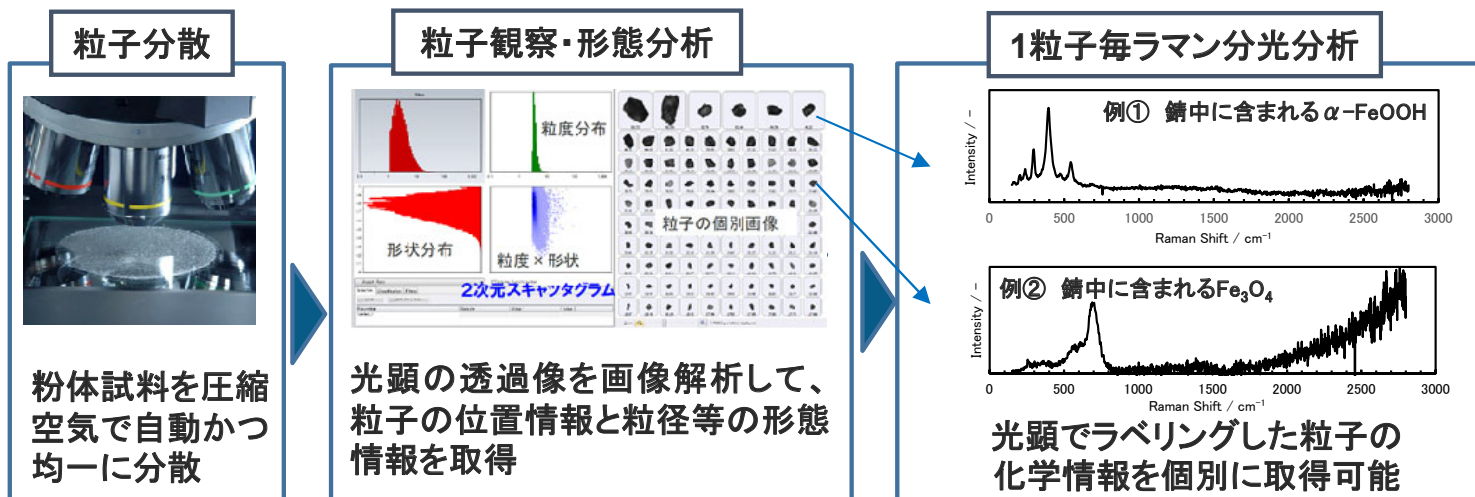


図1 装置構成の概要

2. 装置仕様、試料情報等

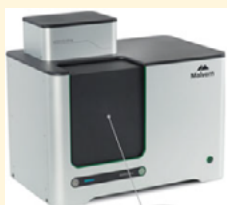


図2 装置外観

装置名：モフォロギ4-ID (スペクトリス株式会社製)

<試料分散・形態分析条件>

分析試料状態：固体(粉体)・液体
 試料量：固体1～19mm³、液体5mL程度
 観察粒径範囲：0.5～1300 μm
 分析粒子数：～数十万個

<ラマン分光分析条件>

分析試料状態：固体(粉体)
 レーザー波長：785nm
 波数範囲：100～2800cm⁻¹
 分析粒子数：～数百個

表1 主な粒子形状分析方法の比較表

分析法	粒径範囲	粉体の状態	必要な事前情報	一度の測定で得られる情報
レーザー回折法 ※散乱パターン	30nm～ 3mm	溶媒中のみ	試料粒子の屈折率・ 光吸収率 分散溶媒の屈折率	粒径分布
動的光散乱法 ※散乱光強度の揺らぎ	0.6nm～ 1000nm	溶媒中のみ	溶媒の屈折率	粒径分布
光学顕微鏡法 (モフォロギ 4-ID) ※直接観測	0.5 μm～ 1300 μm	溶媒中、 有姿	不要	粒径分布 粒子周囲長円形度 アスペクト比 輝度 等

・事前情報不要で、粒径以外にも様々な形態情報を取得可能

自動形態・ラマン分光分析装置による微小粒子分析

3. 測定事例

事例1；各種花粉の標準試料 [ITEA社(東京環境アレルギー研究所)]の分析



図3 取得した透過像の一例

透過像から以下の特徴が得られる

- ・ブタクサは棘状の突起物が周囲を覆っている
- ・ヒノキは凹凸あり
- ・スギは真円に近い形状

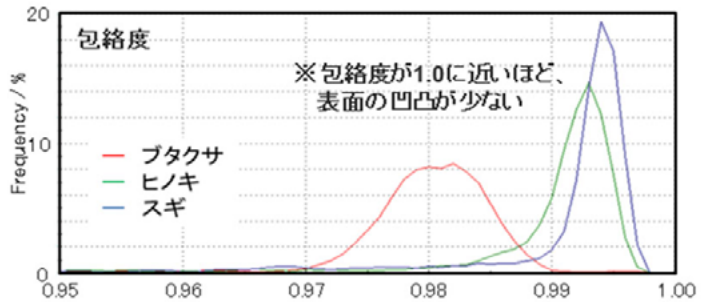
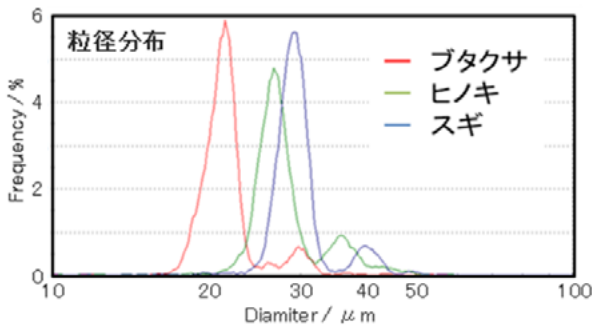


図4 形態分析結果(左図：粒径分布、右図：包絡度)

平均粒径はブタクサ<ヒノキ<スギであり、粒径からも識別可能

包絡度はブタクサ<ヒノキ<スギであり、透過像から得られる情報と一致

・透過像と形態分析情報から、複数種類の試料を識別可能

事例2；プラスチック素材の市販試薬の分析

(ポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)、ポリスチレン(PS)、ポリ塩化ビニル(PVC))

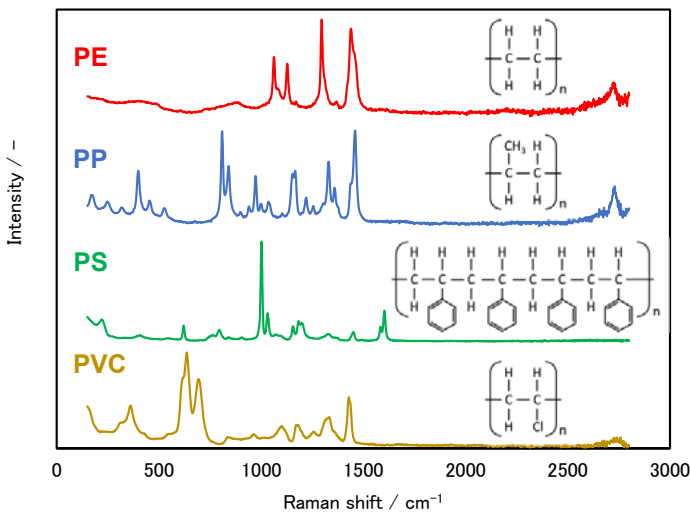


図5 各プラスチック素材のラマンスペクトル

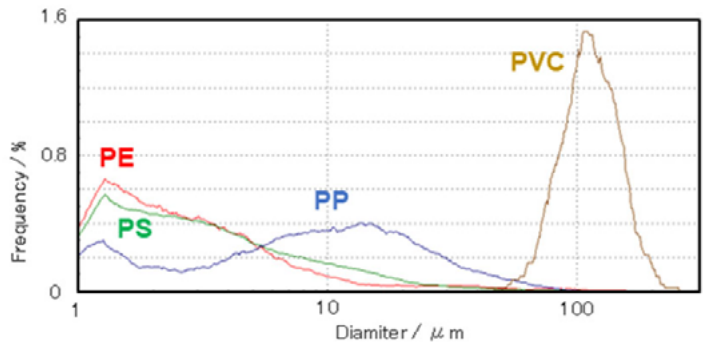


図6 各プラスチック素材の粒径分布

外観は同様のサンプルでも、ラマンスペクトル(化学情報)から各種プラスチック素材を識別可能
また、化学分析で識別した粒子をグループ化して、混合試料の種類別の形態分析も可能

・ラマン分光分析と形態分析を組み合わせることで、混合試料の種類別評価も可能

・本分析では、1粒子毎の形態分析やラマン分光分析結果から、微小粒子の素性を解明可能