

X線光電子分析装置 (ESCA) について



エネルギー総合研究所 環境技術グループ 清永 英嗣

1 はじめに

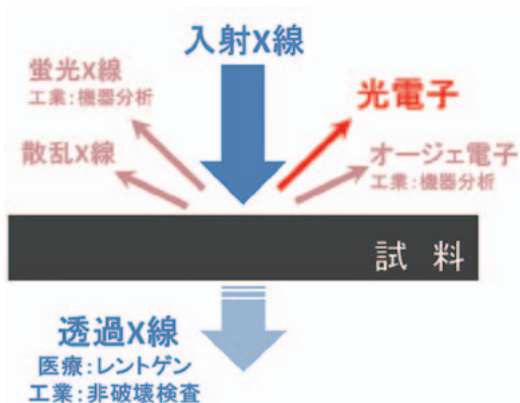
環境技術グループでは、研究・開発を行う上で必要な分析機器を多数運用していますが、機器の運用スケジュールを工夫しながら社内からの依頼分析にも積極的に対応しています。これらは近年増加傾向にあり平成29年度では60件程度（数年前の3倍）に達し、併せて分析ニーズも年々多様化している状況です。

このような状況下、多様化する依頼分析ニーズへの対応等を目的とし、新規の分析装置を導入しましたので、以下のとおり紹介します。

2 X線光電子分析装置 (ESCA)

(1) 分析手法の概要

試料にX線を照射（入射X線）すると、その元素特有のエネルギーが二次的に発せられます。



このうち光電子に着目し分析を行うのがX線光電子分析装置 (ESCA) で、この光電子の運動エネルギーの情報から試料の様々な情報を得ることができます。

類似の代表的な分析方法である蛍光X線分析では、元素特有の蛍光X線を観測しますので、元素の種類を精度よく把握することが可能ですが、元素の化合物状態 (Fe₂O₃など) までは分析することができません。

一方ESCAではX線照射に伴い生じる光電子から得られる情報を元に分析を実施しますが、化合物特

有の状況（元素同士の結合力の違い）に応じて変化する光電子の飛び出す速度の違いを把握することで、元素の種類だけでなく化合物形態まで把握することが可能です。

また、光電子は試料透過性がほとんどないことから、試料内部で生じた光電子は試料から出てくることができず、結果として試料極表面の情報のみを精度よく把握することができます。なお本装置で試料内部の情報まで得ようとする場合は、アルゴンイオンを用い試料を掘りながら分析を行う手法（スパッタリング）を用いることも可能です。

ほか装置の特徴は以下のとおり。

- ・比較的大きな試料も分析可能（100mm四方×高さ20mmの試料まで導入可能）
- ・プラスチックも分析可能
- ・基本的に幅広い材料に対して非破壊分析が可能ですが、一部有機物は変性の可能性があります

(2) 分析用途 (例)

- ・粉体や残留物質の組成分析
- ・不純物被覆，変色，剥離，導通不良といった材料表面付近を対象とした分析
- ・化合物の酸化状態や酸化膜厚の分析

(3) 外観



3 最後に

当グループでは、約20種類程度の分析装置を保有しており、社内各事業所を中心とした分析ニーズに対して様々な視点から解析可能な状況を構築しています。引き続き調査・分析に関わる相談事項があれば、気軽に相談をお願いします。