

## 「高度分析技術3」

## 1. 基本事項

テーマ： 科学に対する問題発見力と分析力の育成

キーワード：装置構成と原理の理解、データを読む力、電子分光

## 2. 授業で育成する力・スキル

「挑み力」高度で複雑な分析装置が用いている原理を理解し、得られる分析結果に対して適切な解釈を与えられるようになることを通じて、問題解決に挑む力を育成します。

「科学に対する問題発見力と分析力」高度分析装置の原理と構造について実習を通じて学び、それらがどのような分野で利用され、どのような役目を持っているか理解を深めることで科学的な手法による問題の発見と解決のための分析力を育成します。

## 3. 授業要旨または授業概要

本講義は、高度分析技術1～3の最後にあたる講義として、電子分光法を中心に、関連する周辺の分析手法の原理や利用法について、実習を含めつつ学んでいきます。その中でも中心としている具体的な分析手法が、XPS (ESCA) です。本講義では、XPS 利用の基礎として、その原理や分析にあたり、よく利用されるスパッタリングの基礎にも視野を広げ、その応用として、SEM で使われるコーターについても実習を含めた学習を進めていきます。

## 4. 学習の到達目標 以下の項目について、習得することを目標とします。

- 1) プラズマの基礎を理解しその応用例を説明できる。
- 2) プラズマを使ったスパッタリング現象を理解し、その応用について説明できる。
- 3) 電子分光で用いられる数学的な手法について理解し、説明できる。
- 4) XPS の表面分析原理について、その利用目的や特徴を含め理解し、説明できるとともに、その適切な利用と応用を考えることができる。
- 5) XPS を例に、試料の深さ方向分析について、理解し説明できるとともに、その適切な利用と応用を考えることができる。
- 6) 電子分光法について、その特徴を理解し説明できるとともに、その応用を考えることができる。

## 5. 授業スケジュール

回数	月日	テーマ・概要	担当者
第1回	9月25日	ガイダンス 講義全体について説明します。	内田晴久
第2回	10月2日	プラズマの基礎（グロー放電） プラズマとは何か、それをを用いて何ができるのかを理解します。	利根川昭
第3回	10月9日	気体分子運動論・イオンの衝突・電離真空計の基礎 プラズマ現象の基礎となる気体分子運動論について学習し、電離真空計や真空排気装置の基礎について、知識を深めていきます。	松村義人
第4回	10月16日	スパッタリング現象（1） 履修者を2班に分け、第一班は、スパッタリング現象への理解を深め、第二班は、実際の応用例として、SEMにおけるコーターの利用を実習し、スパッタリングおよびデポジションへの応用を体験的に理解します。	岡田 工・松村義人
第5回	10月23日	スパッタリング現象（2） 前の週と同じ内容で、班が入れ替わり学習します。	岡田 工・松村義人
第6回	10月30日	信号解析の基礎（フーリエ変換、誤差など）（1） 分析に必要な数学的な基礎を学びます。	山本義郎
第7回	11月6日	XPSによる表面分析（1）	内田晴久・沖村邦雄

		履修者を2班に分け、第一班はXPSの分析原理について理解を深め、第二班は、実際に分析装置を使った実習を行います。	
第8回	11月13日	XPSによる表面分析(2) 前の週と同じ内容で、班が入れ替わり学習します。	内田晴久・沖村邦雄
第9回	11月20日	XPS分析データの整理とレポート作成 XPSで分析した結果について、理解を深めレポートにまとめます。	内田晴久・他
第10回	11月27日	信号分析の基礎(フーリエ変換、誤差など)(2) 分析に必要な数学的な基礎を学び、実習経験と重ね合わせていきます。	山本義郎
第11回	12月4日	深さ方向分析(1) 電子分光法でよく用いられる試料の深さ方向分析について、履修者を2班に分け、座学と実習を行います。	沖村邦雄・内田晴久
第12回	12月11日	深さ方向分析(2) 前の週と同じ内容で、班が入れ替わり学習します。	沖村邦雄・内田晴久
第13回	12月18日	深さ方向分析(3) 深さ方向分析の結果を整理し、理解を深めるとともに、分析における注意点を整理します。	内田晴久
第14回	1月8日	表面分析における総合討論 AESやUPS等、電子分光法について、まとめ、履修者相互による利用応用について話し合います。	内田晴久
第15回	1月15日	確認テストとまとめ まとめと確認テストを行います。	内田晴久

## 6. 成績評価の基準および方法

以下の視点から、毎回の講義における質疑応答、確認テストの結果などを用いて評価します。

- 1) プラズマの基礎を理解しその応用例を説明できる。
- 2) プラズマを使ったスパッタリング現象を理解し、その応用について説明できる。
- 3) 電子分光で用いられる数学的な手法について理解し、説明できる。
- 4) XPSの表面分析原理について、その利用目的や特徴を含め理解し、説明できるとともに、その適切な利用と応用を考えることができる。
- 5) XPSを例に、試料の深さ方向分析について、理解し説明できるとともに、その適切な利用と応用を考えることができる。
- 6) 電子分光法についてその特徴を理解し説明できるとともに、その応用を考えることができる。

## 7. 教科書・参考書

Vickerman, Gilmore, 「Surface Analysis」、Wiley、¥5000

吉原一紘、「入門表面分析」、内田老鶴圃、¥3600

山科俊郎、福田伸、「表面分析の基礎と応用」、東京大学出版 ¥3605

## 8. その他の教材

必要に応じて資料を配布します。

## 9. 担当教員の連絡先

本講義に関するお問い合わせは、湘南校舎5号館3階 理学部 サイエンス・マイスター育成プログラム事務局 (tel.0463-58-1545) までお願いします。また、本講義に関する情報などは、東海大学「サイエンス・マイスター育成プログラム」のホームページ (<http://sci.meister.u-tokai.ac.jp/>) をご覧ください。