

5, 2001

- Nakagawa Y., Kobayashi M., Sakurai A., Yokoyama T., Kitsuya T., Nakamura T. 「Distribution of gibberellin A₁, indole-3-acetic acid and abscisic acid in weeping and upright types of Japanese cherry, *Prunus spachiana*.」 J. Jpn. Women's Univ. Fac. Sci. Vol.10 89-92, 2002.

表面微細構造加工解析システム

運営委員長 数物科学科 小館香椎子

1. 装置名（設置年月日，設置場所）

表面微細構造加工解析システム（1999年3月10日，泉山館1階 黒沢研究室，泉山館地階 表面微細構造加工解析システム室）

2. 装置の概要

表面微細構造加工解析システムはスパッタリング装置 ANELVA L-332S-FHS，マスクアライナー装置 KARL SUSS MJB3，エッチング装置 ANELVA L-310RES より構成されている。スパッタリング装置は材料研究，超伝導の研究用に適した平行平板型多元同時スパッタリング装置である。最大3種類の大きさφ3"の材料をそれぞれ個別に，または同時にスパッタリングを行うことができ，各材料の組成比も自由に選択できる。マスクアライナー装置は，アライメント精度0.1μm，解像度1.5μm以上と，精度，信頼性，性能について導入時における粋を集めた製品となっている。半導体素子や光デバイスの試作のために，フォトリソグラフィを行う上で，最も重要なツールである。シンプルな設計によりコンパクトサイズ（本体・光源：700×600×550mm）の上，広い応用範囲を持っており，平易な操作手順，メンテナンスが容易などの優れた特長をもっている。エッチング装置はプロセスガスをうい被エッチング物が載る電極に高周波を印加し，プラズマ放電を発生させエッチング処理するための平面電極型リアクティブイオンエッチング装置である。

これらの装置によるシステムで薄膜形成，パターンング，ドライエッチングプロセスにより，光機能素子をはじめ超伝導素子など電子デバイスの試作，生体組織・細胞の観察用成膜，複合膜の作製，木材・パルプなどの高分子物質および微小な無機物質などのサブミクロン表面構造の作製が可能な装置である。

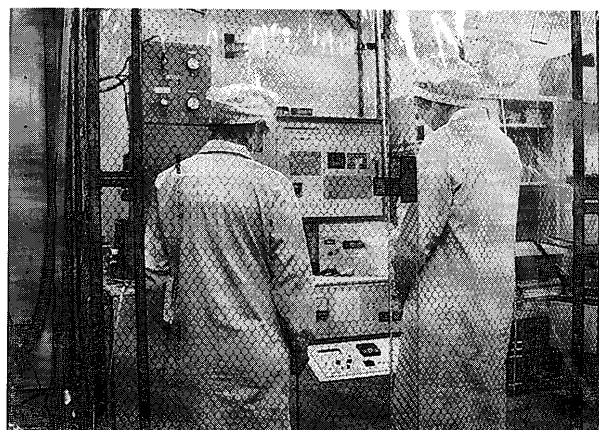
さらに高分解能レンズとCCDカメラを組み合わせ取得した光学的画像情報により，微細な試料の表面形状の計測，成膜の厚み，屈折率変化などの物理量の2次元，



エッチング装置



3年次応用物理学実験「リソグラフィプロセス実験」
クリーン度10,000のクリーンルームに設置された
マスクアライナー装置を使用



卒業研究「極低温におけるデバイス物理の研究」
クリーン度10,000のクリーンブース内に設置された
スパッタ装置を使用

3次元の空間分布を検出し，画像・信号処理し，解析する機能を備えている。

3. 研究・教育活動

高性能なシステムの特徴を生かし、また本学物理分野に設置された「物作り」のための本格的な大型装置として設置以降、十分にその機能を発揮している。たとえば、フォトニックネットワーク用超高速全光モジュールやデジタルブレーズな高精度な微細バイナリ光学素子の作製と評価、さらには半導体超伝導デバイス作製のための成膜技術の開発などの研究に利用されている。また、その成果は学術論文や国際・国内会議で報告され、評価を受けている。さらに数物科学科物理系の卒業研究、応用物理学実験(3年次)の「リソグラフィプロセス実験」でライン幅 $1\mu\text{m}$ の光学素子を作製し、「微細加工技術」への理解を深めている。

ICP 発光・質量・原子吸光システム

運営委員長 物質生物科学科 蟻川 芳子

1. 装置名: 日立 ICP 発光分析装置 P-4010 形

Agilent 4500 ICP 質量分析装置

日立偏光ゼーマン原子吸光度計 Z-5010

設置年月: 2000年3月15日

設置場所: 化学第4実験室, 分析・環境化学研究室
(II)

2. 装置の概要

本システムは、ICP 発光分析装置、ICP 質量分析装置及び原子吸光光度計より構成されている。ICP 発光分析 (inductively coupled plasma atomic emission spectrometry, ICP-AES) 装置は、高温のアルゴンプラズマを発光励起源とし、多元素の同時定性分析・定量分析が行える。ICP 質量分析 (inductively coupled plasma mass spectrometry, ICP-MS) 装置は、アルゴンプラズマをイオン源として利用し、イオン化された元素を分析する装置であり、多元素の定性・定量分析及び同位体分析が可能である。当システムでは、本装置にレーザーアブレーション (laser ablation, LA) 装置を接続した。LA 法は固体試料にレーザー光を照射し気化した試料微粒子を直接 ICP-MS に導入するものである。また原子吸光光度計 (atomic absorption spectrometer) は、試料溶液中の目的元素を原子化し、生成する原子蒸気による光の吸収を測定し定量を行う装置である。ppb レベルの試料や少量の試料の測定を行うため、グラファイト炉による原子化も可能である。

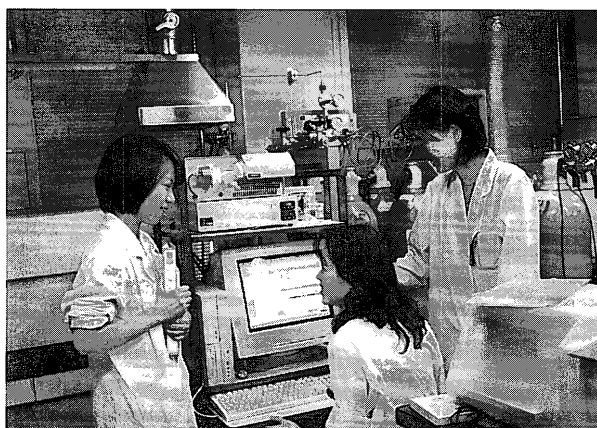
3. 本装置による教育・研究活動

近年は諸分野における研究に、微量量の物質の検出・

定量が要求されることが多く、非分析化学研究者が高感度分析機器を使用する機会が増えている。将来、研究・技術職につく機会を持つ学生には、諸種の分析機器の原理と測定を習得させる必要から、本教育装置を導入した。物質生物科学科の機器分析実験では、水試料中ナノグラムオーダーの元素分析をテーマに実習を行っている。また、卒業研究では、環境試料中の微量有害元素の分析法の開発において、検出段階でこれらの装置を利用している。ICP-質量分析では、レーザーアブレーションにより固体を微粒子として、プラズマ中に直接導入できるため、固体試料中の鉛同位体比測定に用いている。グラファイト炉原子吸光分析は、 μl 試料量の高感度分析が可能であることから、試料濃縮後の微量定量に適しており、環境試料のテルルの定量を検討している。

4. 主な研究発表

- 1) 藤田圭子, 秋山和子, 今泉幸子, 蟻川芳子: ICP-MS における環境試料中の多元素同時分析における問題点, 日本分析化学会第51年会講演要旨集, 312, (2002).
- 2) 今泉幸子, 蟻川芳子: LA-ICP-MS および SIMS による環境試料中の鉛同位体比測定, 日本分析化学会第51年会講演要旨集, 222 (2001).
- 3) 藤田圭子, 秋山和子, 今泉幸子, 蟻川芳子: 石炭中の有害元素含有量, 日本化学会第82秋季年会講演要旨集, 227, (2002).
- 4) 今泉幸子, 蟻川芳子: SIMS および LA-ICP-MS による環境鉛の同位体比測定, 日本化学会第82秋季年会講演要旨集, 232, (2002).
- 5) 藤田圭子, 秋山和子, 今泉幸子, 蟻川芳子: 環境試料中の微量元素の定量, 第6回分析化学東京シンポジウム2002機器分析東京討論会講演要旨集, 196, (2002).
- 6) 藤田圭子, 今泉幸子, 蟻川芳子: ICP-MS・ICP-AES による石炭・石油中の多元素同時定量, 日本化学会第81春季年会講演要旨集, 641, (2002).



ICP 発光・質量・原子吸光システム