

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。

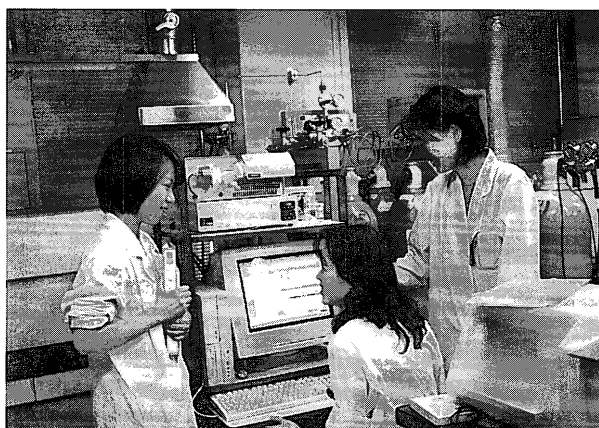
3. 本装置による教育・研究活動

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。

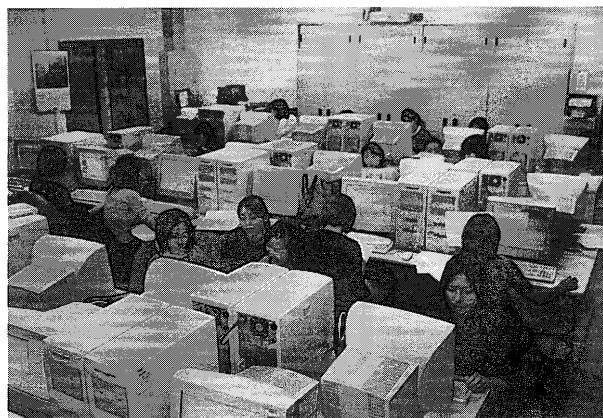
4. 主な研究発表

- 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

- 7) 今泉幸子, 蟻川芳子: SIMS および LA-ICP-MS による環境試料中の鉛同位体比測定, 日本化学会第81春季年会講演要旨集, 358, (2002).
- 8) 今泉幸子, 蟻川芳子: 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50年会講演要旨集, 115, (2001).
- 9) 今泉幸子, 蟻川芳子: 環境試料中の鉛同位体比測定, 日本化学会第80秋季年会講演要旨集, 39, (2001).
- 10) 藤田圭子, 井崎公子, 今泉幸子, 蟻川芳子: 化石燃料と浮遊粒子状物質の有害元素含有量, 日本化学会第79春季年会講演要旨集 (2001).



マルチメディア情報教育システム

マルチメディア情報教育システム

運営委員長 数物科学科 上川井良太郎

1. 装置名: マルチメディア情報教育システム

設置年月: 2000年10月

設置場所: 物理実験室 II, 数物科学科コンピュータ室 1, 2, 理学部各研究室

2. 装置の概要

本システムは, 高度な情報教育・研究を目的として, 2000年度の「私立大学等経常費補助金特別補助(情報化推進特別経費・情報処理関係設備)」により導入し, 2000年度後期から運用を始めているものです。

物理実験室 II (泉山館 1 階) では Sun Microsystems 社の Enterprise 420R をサーバ機として, 端末用のパソコンを 28 台接続し, さらにマルチメディアデータ編集用に Apple Computer 社の Macintosh と IBM 社の Intelli Station, デジタルビデオ撮影機, スキャナ, カラープリンタ, DVD-RAM 装置等が設置されています。また数物科学科コンピュータ室 1, 2 (100年館10階) では19台の IBM 社 PC300PL を Windows と Linux の両方の環境で使用できる設定にした他, マルチメディアデータ編集用に Macintosh 2 台, デジタルビデオ撮影機, カラープリンタ等を備えています。これらの教室内では, サーバ機と端末機の間での大量なマルチメディアデータの転送を可能にするため, これらを100Mbpsのスイッチングハブにより接続し, さらに既存の学内 LAN につないであります。これによって, 高い演算性能とネットワーク容量が可能となり, 画像, 動画, 音声等のマルチメディアデータを取り扱う, 高度な情報教育が可能です。また研究用として, 計算機室に置かれたサーバマシン 1 台と, 各研究室に分散して設置した UNIX ワークステーション計 7 台をネットワークを介して利用しています。

3. 教育・研究活動

物理学, 化学, 生物学等自然科学の諸分野では, 従来より自然現象をシミュレータを使って視覚的に体験させることによって大きな教育効果をあげています。とくに本システムでは, 高い演算性能とグラフィックス性能を持つワークステーション, および大容量ネットワーク設備を導入したことにより, 3 次元的な現象の解析が効率よく行えます。また数学の分野では, 微分方程式の数値解法など種々のアルゴリズムの実習や, 力学系, 曲面論などにおける対象の視覚化による教育に活用しています。またこれらの基礎となる, プログラミングやネットワークの教育にも重点を置いています。具体的には,

(1) 情報基礎教育

C 言語によるプログラミング, UNIX を題材としたオペレーティングシステムの概要, 初等的なアルゴリズム, データ構造, 数値計算法, マルチメディアデータの処理とネットワークを介した転送の実習等, 理学部の専門教育で必要となる基礎的知識を身につけるための教育を行っています。

(2) 自然現象のシミュレーション

自然現象の種々の支配法則をもとに計算アルゴリズムの定式化を行って, シミュレーションプログラム, さらにその可視化プログラムの作成を, 主として各分野の卒業研究で行っています。作成したシミュレータは 2, 3 年生の教育にも利用されています。

(3) 数式処理

方程式, 微分, 積分等の問題を数値でなく, 式の形で解くことができる機能で, 得られた解をグラフで表示することもできます。3, 4 年次の実習やゼミに利用しています。

(4) 総合科目

目白地区 3 学部学生を対象とした総合科目では Java 言語を使って WWW ホームページ作成の実習を行っています。